

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE BELAS-ARTES



O AZULEJO COMO SOLUÇÃO ACUSTICA PARA A COZINHA CONTEMPORÂNEA

Jessica Duwe

Dissertação

Mestrado em Design de Produto

Especialização em Design de Equipamento

Dissertação orientada pela Prof. Doutora

Isabel Maria Dâmaso Rodrigues

2017

À professora Doutora Isabel Dâmaso pela dedicação incansável.
À minha família pela paciência.
Ao Gonçalo pela força incansável.

DECLARAÇÃO DE AUTORIA

Eu Jessica Duwe declaro que a presente de mestrado intitulada "O azulejo como solução acústica para a cozinha contemporânea", é o resultado da minha investigação pessoal e independente. O conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas na bibliografia ou outras listagens de fontes documentais, tal como todas as citações diretas ou indiretas têm devida indicação ao longo do trabalho segundo as normas académicas.

Jessica Duwe

[assinatura]

Lisboa, [data]

Resumo

Valorizar o património associado ao uso do azulejo como elemento tradicional com forte identidade na cultura portuguesa coloca-se neste trabalho como forma de procurar o seu lugar na cozinha habitacional contemporânea. Com o componente de revestimento arquitetónico, tanto exterior como interior, o setor cerâmico veio a ter um peso significativo no setor produtivo e industrial da economia portuguesa.

A utilização do revestimento cerâmico no interior do espaço doméstico apresenta vantagens consideráveis relativamente a outras soluções de acabamento, nomeadamente nos compartimentos sujeitos à utilização de água corrente para fins de confeção de refeições ou de higiene.

A impermeabilização da superfície do azulejo de revestimento, conduz a alterações acústicas no ambiente construído, as quais se refletem na qualidade do bem-estar individual e familiar na utilização do espaço.

O presente estudo pretende estabelecer uma ligação entre o revestimento a azulejo com todo o seu valor histórico, patrimonial e funcional tendo em conta a evolução do conceito de cozinha no espaço doméstico e as últimas tendências que apontam para a sobreposição da funcionalidade de preparação e confeção de refeições com uma dimensão social. Propõe-se assim, definir as condições para o desenvolvimento de um novo produto cerâmico tendo em conta as características acústicas proporcionadas pelo seu uso no contexto de cozinha contemporânea.

Em termo de projeto são avançadas três propostas para responder às problemáticas deste estudo que visa responder à questão: Como melhorar o bem-estar e o desempenho acústico do revestimento a azulejo na cozinha de habitação contemporânea a partir do design de produto.

Azulejo, acústica, design, produto, cozinha

Abstract

To value the heritage associated to the use of the tile as a traditional element with a strong identity in Portuguese culture is placed in this work as a way to look for its place in the contemporary housing kitchen. With the component of architectural coating, both exterior and interior, the ceramic sector came to have a significant weight in the productive and industrial sector of the Portuguese economy.

The use of the ceramic coating inside the domestic space presents considerable advantages over other finishing solutions, in particular in the rooms that are in use of running water for meal or hygiene purposes.

The waterproofing of the surface of the tile, leads to acoustic changes in the built environment, which are reflected in the quality of individual and family well-being in the use of space.

The present study intends to establish a connection between tile coating with all its historical, patrimonial and functional value taking into account the evolution of the concept of kitchen in the domestic space and the latest trends that point to the overlap of the preparation and confection functionality of with a social dimension. It is therefore proposed to define the conditions for the development of a new ceramic product taking into account the acoustic characteristics provided by its use in the context of contemporary cooking.

In terms of design three proposals are advanced to answer the problems of this study that aims to answer the question: How to improve the well-being and acoustic performance of the tile in the kitchen of contemporary housing from the point of view of product design.

Tile, acoustic, design, product, kitchen.

Agradecimentos

Este estudo não poderia ser concluído sem a contribuição incansável de todas as pessoas que ao longo deste percurso me deram o seu apoio, força, compreensão e que compartilharam comigo as suas ideias e opiniões.

Em primeiro lugar, agradeço à minha orientadora, Prof. Doutora Isabel Maria Dâmaso Rodrigues pela sua dedicação incansável, pelas conversas partilhadas e pela sabedoria e conhecimento transmitido ao longo deste processo e também pela força que me deu para terminar o presente trabalho.

Em segundo lugar, agradeço ao Prof. Doutor Pedro Fortuna pelo apoio na validação do enunciado com as suas bases no conhecimento da tecnologia da cerâmica, estes critérios foram fundamentais para a validação das hipóteses apresentadas, dando credibilidade ao objetivo principal deste estudo.

Agradeço ainda a ex-professores da Escola Superior de Artes e Design das Caldas da Rainha pelas conversas trocadas e pela sabedoria adquirida, e foi no mesmo Instituto onde adquiri o gosto e o conhecimento pelo tema apresentado ao longo deste trabalho.

Por fim, agradeço aos meus amigos, colegas e família pela motivação constante e sobretudo pela compreensão nos momentos mais baixos durante este percurso, e pela força nos momentos mais altos, agradeço ainda o fato de acreditarem em mim incondicionalmente.

Índice

Parte I

Introdução	8
1.1- Cozinha	12
1.1.1- Comensalidade	13
1.1.2- A sua origem	14
1.1.3- A sua integração no seio familiar	17
1.1.4- Condições socioculturais	20
1.1.5- A cozinha como espaço social do século XXI	28
1.1.6- A cozinha de Raul Lino	30
1.1.7- A cozinha de Josef Hoffmann	21
1.1.8- Conclusão do capítulo	33
1.2- O Azulejo	34
1.2.1- A origem do azulejo	34
1.2.2- O aparecimento do Azulejo em Portugal	35
1.2.3- O aparecimento do Azulejo no espaço doméstico em Portugal	36
1.2.4- A evolução do Azulejo desde do início da produção até ao século XX	38
1.2.5- Evolução tecnológica do azulejo	41
1.2.6- O revestimento cerâmico na arquitetura portuguesa	44
1.2.7- As diferentes pastas de cerâmica	47
1.2.8- Conclusão do capítulo	48
1.3- Acústica	50
1.3.1- Definição	50
1.3.2- Características fundamentais da acústica	52
1.3.2- Frequência	53
1.3.3- Tipos de som	54

1.3.4- A propagação sonora e os seus fenómenos	55
1.3.4.1- Reflexão	55
1.3.4.2- Refração	58
1.3.4.3- Difração	59
1.3.4.4- Difusão	60
1.3.4.5- Absorção	62
1.3.5- A importância da acústica no design	63
1.3.6- Psicoacustica	64
1.3.6.1- Definição e características	64
1.3.6.2- O papel da acústica e da psicoacustica no design	66
1.3.7- Na perspetiva ergonómica	67
1.3.8- O azulejo como material acústico	69
1.3.9- Conclusão do capítulo	70

Parte II

Enunciado para a criação de um azulejo de cerâmica com características de absorção acústicas	71
--	----

Conclusão	84
-----------	----

Anexos	86
--------	----

Lista de imagens	88
------------------	----

Bibliografia	91
--------------	----

Introdução

A cozinha ao longo dos anos foi evoluindo e foi adquirindo um significado diferente no seio familiar daquele que teve nas suas origens. Deixou de ser um espaço obscuro e passou a ser um espaço aberto que além de ser funcional, convida à sua utilização e permanência. Mais recentemente, a cozinha afirma-se como o ponto mais importante da nossa casa, onde a família e os amigos se juntam e convivem.

A organização que compõe a cozinha aproxima-se da organização de um laboratório, aspeto que é fruto dos anos de estudo dedicados à melhoria deste espaço.

O azulejo interfere no ambiente pela reflexão da luz e do som, e como produto tem um protagonismo a manter na cozinha, o qual se deve à impermeabilização das superfícies. Dependendo dos padrões existentes nos painéis de revestimento, o ambiente ganha outras proporções e leituras, e desse modo, a organização rigorosa do azulejo para além de ser funcional consegue também ser decorativa.

A evolução da localização e da caracterização da cozinha no contexto doméstico aponta para a integração da zona de estar (tradicionalmente autónoma) com a zona de preparação e confeção das refeições. Como consequência desta tendência recomenda-se uma melhoria ao nível do desempenho acústico, de modo a reforçar a qualidade do ambiente e o usufruto das vantagens da aplicação dos azulejos, minimizando as consequências menos favoráveis em termos da produção de ruído associadas à produção de eco resultante da utilização de superfícies vidradas.

A questão acústica está direcionada para o bem-estar e para o conforto dos utilizadores de um determinado espaço ou objeto. Deste modo, o contributo deste estudo para este trabalho mostra ser fundamental como forma de procurar

compreender as dimensões de intervenção acústica com o objetivo de linear o caminho a seguir para a resolução do problema apresentado.

Os objetivos definidos para a realização deste estudo são:

O objetivo principal definido para a realização deste estudo procura responder às necessidades resultantes da fusão dos espaços de cozinha e sala de refeições da habitação contemporânea, valorizando a cultura do azulejo no revestimento e investigando como é que o design de produto pode contribuir para a melhoria do ambiente projetado. Como objetivos secundários, definiram-se os seguintes:

- Identificar e compreender os conceitos inerentes às diferentes áreas de estudo, nomeadamente a cozinha, o azulejo e a acústica;

- Determinar as características do espaço em investigação de acordo com a evolução do mesmo;

- Identificar o valor do azulejo no património cultural português de modo a respeitar a sua tradição e adaptar o seu uso às atuais exigências;

- Identificar as características acústicas ao nível do ambiente e relativamente ao uso do revestimento a azulejo;

- Propor um enunciado para a conceção de soluções ao nível do design de produto que conduzam à melhoria do ambiente projetado.

A estrutura da dissertação está dividida em duas partes. A primeira parte procura clarificar cada uma das áreas de estudo propostas face à sua caracterização e fundamentação histórica, tendo em conta a evolução técnica e respeitando a sua tradição. Esta primeira parte de fundamentação teórica dos diferentes temas procura restringir e afunilar os conceitos com o objetivo de criar soluções

concretas à resposta deste estudo. A segunda parte define quais as condições para o projeto de design de produto através da elaboração de um enunciado, antecipando três hipóteses de solução para a problemática exposta.

1.1- Cozinha

“A história da mesa está repleta de injustiça, manipulação e vaidade; está também repleta de prazer, fraternidade e alegria. É um reflexo, em suma, da própria sociedade. Ignorar o seu poder é negar a nossa humanidade. A refeição partilhada é o fenómeno social mais complexo da humanidade por um motivo. É o contexto em que, mais do que em qualquer outro lugar nos definimos como seres sociais e reconhecemos o nosso vínculo mais profundo com a terra, o mar e o céu.”¹

O espaço de confeção de alimentos tornou-se num espaço com alguma importância na casa. O fogo culinário não servia exclusivamente para cozinhar as refeições também servia para aquecer a casa e juntar a família na mesma sala. Era o elemento chave que transformava a casa num lar, onde a família se reunia para se aquecer e para comer. É neste espaço onde a vida social primária se originou.

“Através da sua ligação à totalidade sensitiva, a comida pode evocar de forma única a paisagem sensorial do lar.”²

Segundo Marx, o homem é por natureza um animal social. Isto não remete somente à sociedade em si mas, de acordo com este autor, ser social é também possuir um determinado elemento único e partilhá-lo com outros. Poulain e Proença em 2003 criaram o conceito de espaço social alimentar como ferramenta de estudo para os diferentes modelos alimentares para as diferentes sociedades.

“ A definição de uma refeição, sua organização estrutural, a forma da jornada alimentar (número de refeições, formas, horários, contextos sociais), as modalidades de consumo (comer com garfo e faca, com a mão, com o pão), a localização das refeições, as regras de localização dos comensais e outros aspetos variam de uma cultura à outra e no interior de uma mesma cultura [...]”³

¹Carolyn Steel - Hungry City; how food Spaces our Lives.

² Idem ibidem.

³ Jean-Pierre Poulain e Rossana Pacheco da Costa Proença - O espaço social alimentar: um instrumento para o estudo dos modelos alimentares.

Heathcote determina o espaço “cozinha” como um espaço mágico e misterioso, um espaço de transformação e alquimia, onde o ordinário se torna extraordinário e onde o impossível se torna possível. É aqui onde tudo começa, onde tudo nasce e onde tudo ganha o seu propósito de ser.

“A cozinha está psicologicamente ligada à ideia de transformação milagrosa, da produção de comida sedutora a partir de matérias-primas básicas. É o lugar da casa onde os elementos se reúnem, os frutos da terra, o fogo, água e ar (ou gás). A cozinha é o espaço de transformação e alquimia, das matérias-primas em alimentos, mas é também o espaço da mãe e do refúgio, do caloroso e seguro ventre.”⁴

1.1.1-A comensalidade⁵: socialização em torno da mesa

A palavra comensalidade deriva de comensal e é definido como *comer com os outros*. É uma palavra que teve origem no latim das palavras cum “com” e mensa “mesa”. Companheiro é outra palavra que remete à partilha de refeições, também derivada do latim e das palavras cum “com” + panis “pão”, salientando que com quem estamos a partilhar o pão é um amigo.

A reunião de um grupo normalmente é revestida de um grande simbolismo; nos tempos antigos, quem se reunia em grupo ora pertencia a uma religião ora a uma comunidade. A comensalidade tornou-se numa forma de convivência familiar, de alimentar e reforçar laços sociais e mostrar acolhimento e solidariedade com o outro, sendo este momento um ato histórico, um momento real e simbólico de integração numa comunidade.

As refeições ainda representam uma justaposição entre a existência individual e coletiva na qual os valores pessoais se moldam ou até chegam a um conflito por valores sociais. Como se trata de uma socialização primária, é à mesa que nos foram ensinadas as regras básicas de partilha, de gratidão, de saber estar à

⁴Edwin Heathcote - The Meaning of Home.

⁵ Significado de Comensalidade: “Companhia à mesa; qualidade de comensal, de quem se alimenta habitualmente na mesma mesa. Característica da pessoa que frequenta assiduamente uma casa e nela faz as suas refeições. Familiaridade entre as pessoas que dividem a mesma mesa, durante suas refeições; camaradagem entre comensais.” Commensal é o que come à mesa com os outros; do latim Cum, “com” e, mensa, “mesa” (Coelho, s.d:373). Curiosamente, também a palavra companheiro remete para a partilha alimentar – derivado do latim cum “com” + “pão” – enfatizando que aquele com quem partilhamos o pão é amigo (Steel, 2013: 212).

mesa e também é onde aprendemos a diferença entre um alimento comestível e um alimento não-comestível.

Muitos de nós associamos a refeição a um ritual sagrado – o que comer, onde comer e com quem comer são as perguntas mais comuns que o ser humano faz a si mesmo durante o dia, pelo menos três vezes.

Deste modo a refeição reúne a cultura e a história de um povo, no contexto social e familiar, a identidade e concepção física do indivíduo, a ocasião espacial no qual decorre, situado nas numerosas escalas arquitetônicas, urbano ou rústico, nacional ou internacional, em síntese, um momento único que pode ser o suficiente para a revelação de uma sociedade.

1.1.2-A sua origem

As origens da cozinha como espaço destinado à preparação e confecção de alimentos deu-se na Roma Antiga. Ao contrário das outras divisões existentes na domus da Roma Antiga a “colina” não tinha um espaço fixo na domus romana. Espinet, explicita que a razão disso acontecer é por não lhe ter sido atribuída grande importância. As primeiras cozinhas foram localizadas fora do espaço social, ou seja, afastadas da casa em construções autônomas, geralmente perto das hortas. Só mais tarde é que a cozinha entrou para dentro da casa principal, no entanto, mesmo dentro da casa o seu espaço era incerto. Deste modo, ainda hoje é desconhecido o local exato onde eram preparados os lendários banquetes romanos. De qualquer maneira, a cozinha romana era constituída por um espaço bastante pequeno em comparação com o resto das divisões, com poucas condições de iluminação e de ventilação, tratando-se da divisão mais pobre da casa. Tinha um fogão de tijolo e um pequeno orifício na parede para a saída do fumo.

O início da socialização entre famílias deu-se na Roma Antiga, mais precisamente no contexto dos banquetes que eram organizados para ocasiões especiais. Estes banquetes tinham uma grande importância na vida e na função social, simbolizavam riqueza, poder e eram o lugar onde se criavam laços importantes e onde se reforçavam alianças.

Na idade média o mobiliário destinava-se exclusivamente à funcionalidade, relacionando-se com a forma como os habitantes utilizavam cada espaço doméstico.⁶



Figura 1

Na idade média deu-se a separação social dentro de casa. Os proprietários começaram a tomar as suas refeições numa sala separada da cozinha, enquanto os escravos ficavam a comer na cozinha, numa mesa que se destinava às refeições, para zona de lazer como sofá e igualmente se destinava ao repouso quando se transformava em cama. A idade Média marcou a expressão que ainda hoje utilizamos de “pôr a mesa”.⁷

“ [...] ao meio-dia o púlpito era removido e os habitantes da casa sentavam-se à mesa de refeições. Ao entardecer, desmontava-se a mesa e o banco comprido convertia-se em sofá. À noite, o que funcionava como sala de estar convertia-se em quarto de dormir.”⁸

O progresso do espaço de confeção nos mosteiros marcou uma grande influência no que viriam a ser as cozinhas domésticas. Deveriam de ter capacidades de servir milhares de refeições, deveriam de ser compostas de forma inteligente, funcional para que o seu trabalho seja uma tarefa suportável.

⁶ A nobreza tinha várias propriedades e andava sempre a viajar e levavam tudo consigo. A casa “mãe” ficaria totalmente vazia para mobilar a casa secundária, ou de férias, deste modo deu-se origem ao conceito do “móvel”. A burguesia adotou da ideia e procurava objetos móveis e de fácil transporte para a constante mudança de casa. Mariana Sanchez Salvador - Arquitetura e Comensalidade, Uma história da casa através das práticas culinárias. P.136

⁷ Anatxu Zabalbeascoa - Todo sobre la casa. P.180.

⁸ Witold Rybczynski - La Casa: História de una ideia. P.30.

“As suas cozinhas deveriam servir milhares de refeições, e os seus servidores, conscientes da missão transcendente, apressaram-se a prover-se dos progressos mais avançados para tornar o seu trabalho numa tarefa suportável.”⁹

O fim da Idade Média marca o início de novas sensações. Deu-se início à transformação arquitetónica das cozinhas como um volume isolado com uma forma característica que representa a sua função.

O Palácio dos Marquês de Marialva, situada no coração de Lisboa, foi um dos edifícios que não resistiu ao terramoto de 1755, no entanto foram feitas escavações arqueológicas que revelaram, como em nenhum outro caso em Portugal, a disposição de uma cozinha no século XVII. A cozinha era totalmente coberta em azulejo branco contornado por uma faixa de azulejos azuis e brancos. Este exemplo é demonstrativo da origem do azulejo no espaço da cozinha.

“Toda a cozinha apresentava um lambril de azulejos brancos, contornados por uma cercadura azul e branca com florões ondulantes. No rodapé essa faixa era dupla.”¹⁰

Ainda no século XVII temos “uma das cozinhas mais importantes do nosso País”, encontra-se num estado de conservação notável. Trata-se da cozinha da Casa da Quinta de Manique, também conhecida por Quinta do Marquês das Minas. Esta cozinha possui azulejos do século XVII de tapete com cercadura, padrões diferentes e colorido.

“O aspeto relevante da cozinha é o seu revestimento azulejar. Trata-se de azulejos do século XVII, de tapete, com cercadura, com padrões diferentes na parte superior e inferior, separados por faixas. Na parte superior, os azulejos policromados em azul, amarelo e verde, estão colocados em viés e as composições fazem-nos recordar ainda a técnica do enxaquetado. O esmero do revestimento faz pensar numa encomenda simultânea com a da capela.”¹¹

⁹ Miguel Espinet - El Espacio Culinário P.32.

¹⁰ Ana Marques Pereira – Cozinhas, espaço e arquitetura. P. 49

¹¹ Idem ibidem. p. 52

1.1.3- A sua integração no seio familiar

Segundo Rybczynski (2003) a Idade Moderna deu início à evolução mais importante do interior doméstico. A mulher como parte integrante do lar, independentemente da sua classe social, começou a tomar conta de todas as tarefas domésticas. A relação que existia entre empregador e empregado deixou de ser visível e as tarefas eram partilhadas entre os membros da família com os empregados, incluindo as tarefas culinárias, o que se refletiu diretamente na importância dada ao espaço de confeção. As tarefas domésticas eram partilhadas em vez de delegadas, sendo a maior parte desempenhadas pelas mulheres casadas, independentemente do seu poder económico. A casa tornou-se o domínio do feminino, naquele que foi um dos momentos marcantes da evolução do interior doméstico.

“A casa tinha-se convertido no lugar de um outro tipo de trabalho: o trabalho doméstico especializado, o trabalho das mulheres. Este trabalho, em si, não era nada de novo, mas o seu isolamento sim. Os quadros medievais tinham sempre mostrado mulheres a trabalhar, [...] o seu trabalho ocorria no meio das atividades dos homens: pessoas a falar, a comer, a tratar de negócios ou a descansar. As mulheres de Hooch trabalham sós e em silêncio.”¹²

Esta mudança ocorreu nos Países Baixos, onde os seus habitantes possuíam casas de pequenas dimensões que albergavam poucas pessoas, no máximo quatro ou cinco. Os holandeses, raramente tinham arrendatários, preferiam ter as suas próprias casas, mesmo sendo pequenas, tinham menos serventes do que acontecia no resto da Europa devido a impostos especiais que eram aplicados, confluindo para uma vida mais caseira e privada, era a própria mãe que criava os seus filhos, sem amas e estes ficavam em casa até ao seu casamento, desenvolvendo assim uma relação mais íntima com os seus pais, dava-se mais valor ao afeto do que à disciplina. Sensivelmente cem anos mais tarde, a Europa adotou este estilo de vida para com as suas famílias.

¹² Witold Rybczynski - La Casa: História de una ideia

Até o século XIX o papel da mulher era essencialmente dentro do lar, Rousseau¹³, era de acordo de que a educação feminina deveria de ser restrita às tarefas domésticas, segundo ele, elas não deveriam de ir em busca do saber, considerando contrário à sua natureza. A mulher era um ser destinado à procriação, ao lar, para agradar o outro. Durante o desenvolvimento das sociedades, a história regista a discriminação homem-mulher, principalmente em relação à educação. Ao atribuir aos homens a condição de donos do saber às mulheres é atribuído o papel da “fada do lar”, subordinando ideologicamente ao poder masculino, a história vem salientar as desigualdades.¹⁴

No século XIX, segundo Cromley, o espaço da cozinha e das salas de serviço continuavam a ser indesejados aos olhos dos proprietários e dos convidados. Eram localizados em zonas “invisíveis” para que ninguém tivesse que se cruzar com eles numa altura importante de convívio. A cozinha continuava a ter o papel secundário devido aos seus cheiros e sons desagradáveis que poderiam dar uma má impressão aos convidados relevantes.

“Para proteger ambos convidados e residentes, uma boa distribuição da casa deveria separar espacialmente a zona de cozinha e serviço dos espaços sociais.”¹⁵

Com a evolução do tempo, as cozinhas começaram a ser localizadas perto da entrada e ao lado da sala de refeições. De modo a ultrapassar a luta constante do arrefecimento da comida.

Na transição do século XIX para o século XX a utilização do azulejo no espaço da confeção alimentar tornou-se cada vez mais habitual. A cozinha para além de ficar totalmente isolada de modo a evitar sons e odores, começou a ser revestida até meia altura com azulejos. Exemplo disso, é o projeto de recuperação do palácio dos Duques de Cadaval, edifício que sofreu grande destruição após o terramoto de 1755, pelos arquitetos Vasco Regaleira e António Lino que procuram integrar o espírito da casa portuguesa de Raul Lino. A cozinha do

¹³ Jean-Jacques Rousseau, (Genebra, 28 de Junho de 1712 — Ermenonville, 2 de Julho de 1778), foi um importante filósofo, teórico político, escritor e compositor autodidata suíço. É considerado um dos principais filósofos do iluminismo e um precursor do romantismo.

¹⁴ Leni Trentim Gaspari - Educação e Memória: Imagens Femininas nas “Gêmeas do Iguaçu” nos anos 40 e 50.

¹⁵ Elizabeth C. Cromley - “Transforming the Food Axis; Houses, Tools, Modes of Analysis”. - Material History P8-22.

palácio apresenta um revestimento até meia altura com azulejos azul e branco do mesmo século.

“ (...) A cozinha encontrava-se revestida até meia altura com azulejos azuis e brancos do século XX, de figura avulsa, presumivelmente da Fábrica Lusitana de Lisboa. Na sua extremidade superior terminam com uma cercadura formada por dois azulejos, com concheados recordados.”¹⁶

Nas casas vitorianas a cozinha não só era o departamento maior da casa, mas todos os outros organizavam-se em torno dela, formando uma verdadeira rede no interior e exterior da casa incluindo os compartimentos complementares de armazenamento, conservação e preparação dos alimentos, localizados na cave, sótão e jardim. Para além dos quartos dos empregados ainda havia:

“ [...] Cozinha, copa, uma segunda cozinha conhecida como still-room, despensas para armazenamento de secos, de carne, caça, leite e manteiga, arrecadações de lenha, carvão para a casa e para a cozinha, espaços de limpeza e despensas para lâmpadas, botas, [...] uma despensa e quarto para o mordomo, com uma sala de pratos adjacente, um quarto para a governanta com uma lavandaria adjacente e uma sala de jantar comum para os criados.”¹⁷

Christine Frederick, casada com um engenheiro mecânico, familiarizou-se com o trabalho operário nas fábricas, onde o Taylorismo estaria a ser implementado para aumentar a produtividade. Frederick, decidiu pegar no conceito base do Taylorismo e aplicá-lo na sua própria cozinha começando a estudar os seus hábitos e o das suas amigas observando-as a preparar uma refeição. Começou por cronometrar, tirar notas e contar o número de deslocações desnecessárias que eram feitas. Com este estudo feito, Frederick começou a reorganizar a sua própria cozinha e concluiu que era possível fazer as tarefas domésticas de forma mais eficiente e sobretudo mais rápida, de modo que a mulher tivesse mais tempo para estar com a família ou tratar de outros assuntos.

¹⁶ Ana Marques Pereira – Cozinha, espaço e arquitetura. P.47/ 48.

¹⁷ Hermann Muthesius - The English House: Volume II, Layout and Construction. p. 63; Elizabeth C. Cromley - “Transforming the Food Axis; Houses, Tools, Modes of Analysis”. P8-22.

“O resultado da sua análise foi uma cozinha que “poupava trabalho”: a primeira cozinha inteiramente desenhada em torno da ergonomia do cozinhar. Apresentava armários com prateleiras móveis, recipientes encastrados para farinha e açúcar, e prateleiras “estilo oficina montadas na parede para armazenamento de utensílios de cozinha. (...) As superfícies de trabalho deveriam ser “revestidos com materiais não absorventes e de fácil limpeza” para torná-las livres de germes e fáceis de manter. Quanto ao trabalho a ser efetivamente realizado, as donas de casa deveriam adotar uma “atitude de eficiência, fazendo listas de tarefas para cada dia (...) até mesmo cronometrando-se para controlar o seu desempenho.”¹⁸

Frederick ainda sugeria abrir a cozinha para a sala de estar para conseguir vigiar os seus filhos. No entanto, esta abertura seria só visual, mantendo-se separada por vidros para evitar a passagem dos ruídos e dos odores.

1.1.4-Condições socioculturais

Do modo geral, até à Primeira Guerra Mundial a atenção dada á cozinha não foi central para arquitetos e designers. No entanto, quando toda a Europa se encontrava numa crise financeira, surgiu a necessidade de construir habitações mais pequenas e compactas, o que significaria que a distância entre a cozinha e o restante espaço doméstico não era tão grande como até agora tinham sido. Os franceses foram os pioneiros a construir prédios destinados a arrendamentos controlados, os chamados “Habitations à bon Marchés”. Este tipo de edifícios já existiam desde o final de oitocentos, no entanto, foi durante o período entre guerras que atingiu o seu auge. Neste tipo de habitação, os arquitetos e os designers tomaram especial atenção à organização da cozinha e aos materiais que utilizavam para a construir e revestir. Semelhante à casa holandesa, estas cozinhas levariam revestimento lavável, mas de baixo custo. Eram cozinhas mais focadas para o nível prático do que para o nível estético, viriam a ser mais pequenas mas mais racionalizadas.

A casa experimental “Haus am Horn” elaborada na Bauhaus e apresentada numa exposição em Weimar viria ser o protótipo das casas do futuro. A cozinha era composta por uma única unidade em “L” com planos de trabalho corridos e

¹⁸ STEEL, Carolyn. (2013) Hungry City; how food Spaces our Lives.

armários organizados. No vértice do “L” encontravam-se mais armários de armazenamento, numa ponta do “L” encontrava-se o fogão e o forno e na outra ponta o lava-loiça, para se separar o fogo da água.

“No entanto, todas estas contrariedades, a nível da fluência do espaço, não punham em causa a proposta inovadora para o viver moderno apresentada na Haus am Horn. Quanto ao equipamento que apetrechava a casa foi todo ele concebido e realizado nos atelieres da Bauhaus. A cozinha, projetada por Benita Otte e Ernst Gebhardt, apresentava uma bancada em forma de L. Abaixo e acima desta superfície encontrava-se os armários para guardar os utensílios domésticos, enquanto que nas suas extremidades, e ao mesmo nível, estavam situados o fogão, num dos lados, e noutro o lava-louça munido com um esquentador. Na bancada, a zona de preparação dos alimentos era iluminada por uma janela e previa que a dona de casa executasse esta tarefa sentada num banco de modo a aligeirar a tarefa. A cozinha era ainda equipada com recipientes de vidro e com contentores de cerâmica para os géneros alimentares concebidos por Theodor Bogler.”¹⁹



Figura 2

¹⁹Raul Cunca – Territórios Híbridos. P. 205

A cozinha americana, por sua vez, era exibida como um símbolo de modernidade, como a refulgência dos novos materiais brilhantes e os seus aparelhos redesenhados e adaptados às novas necessidades.²⁰

No século XX deu-se a revolução da higiene e segurança no espaço doméstico. Foram introduzidos exaustores para a extração do fumo, a cozinha ficou mais clara para detetar rapidamente a sujidade, a divulgação do azulejo branco como sinónimo de limpeza, os painéis decorativos passaram para o corredor e para o hall de entrada, deixando a cozinha totalmente em branco.

“Em Portugal, país com grande tradição de azulejos, estes foram sempre uma escolha para o revestimento das paredes das cozinhas, existindo padrões que se consideravam mais adaptados a esse espaço. Embora na maioria das casas toda a extensão da cozinha se encontre revestida com azulejos, nas habitações mais modestas eram usados restos de azulejos, formando painéis nos locais onde eram mais úteis como na zona do lava-louças ou no interior da chaminé.”²¹

A cozinha que antes era um lugar isolado, escondido e repugnado, é agora o centro da casa. Nunca antes a cozinha teve tanta integração na vida social dos seus proprietários e dos seus convidados. Tornou a fazer parte do seio familiar, com abertura completa para a sala de estar e para a sala de refeições, era o espaço onde decorriam as refeições não formais, entre família. O conceito da cozinha como um espaço de trabalho foi banido nos Estados Unidos da América e foi substituído por um conceito de espaço de lazer.²²

Com o decréscimo da necessidade de ter funcionários, a dona da casa começou a enfrentar as tarefas caseiras dando assim mais importância aos espaços domésticos e ao seu aspeto. Em grande parte, o desaparecimento do funcionário deu-se pelo avanço tecnologia dos detergentes, esfregões e sabonetes que ajudavam a eliminar os odores desagradáveis. Os cheiros da cozinha começaram a ser mais atrativos, convidando à prova do preparo da refeição, os convidados começaram a se deslocar para a cozinha para socializar com a anfitriã. Deste modo, surgiram as cozinhas abertas para a sala, a fim de a anfitriã continuar a socializar com os seus convidados e com a sua família enquanto

²⁰Xavier Monteys e Pere Fuertes. - Cassa Collage: Un ensayo sobre la arquitetura de la casa.

²¹ Ana Marques Pereira – Cozinha, espaço e arquitetura p. 111

²² Edwin Heathcote - The Meaning of Home.

acaba de preparar a refeição. Assim, as barreiras arquitetónicas entre estes dois espaços foram progressivamente eliminadas no seguimento do Pós-Guerra.

“O trabalho culinário, antes sujo e odoroso, foi reinterpretado como uma atividade prazerosa e pública, ligada aos prazeres da refeição e da sociabilidade.”²³

Ao longo dos anos 50 a cozinha tornou-se numa espécie de sala familiar, apesar de ser novidade, nas casas de classes média baixa esta prática já era utilizada há umas décadas atrás por falta de espaço para criar ambientes separados, recorda-se o espaço da idade média.²⁴

Portanto, o modelo da cozinha aberta para a sala, que só se conhecia em França até então como *cuisine américane* ou *cuisine sur le séjour*, deveu as suas origens às classes proletárias, motivada pela reorganização do espaço doméstico decorrente da pequena dimensão das áreas. Quando as classes favorecidas perceberam o mecanismo e a modernidade da fundição dos dois espaços, todas as suas casas foram remodeladas para terem igualmente uma cozinha aberta, até aos anos 70 este conceito estava completamente inserido na sociedade.

A cozinha contemporânea, a que hoje conhecemos, é fruto de vários fatores tanto históricos como sociológicos, que variam muito de cultura para cultura e dos modos de vida das diferentes sociedades, sendo que foi o espaço que mais sofreu alterações no interior da casa.

A cozinha do século XX é caracterizada pelo aparecimento e pela inovação das alterações tecnológicas que conduziram a mudanças radicais do seu funcionamento, ao contrário das outras divisões da casa. Esta inovação surgiu pela falta de espaço dos apartamentos modernos surgidos na altura e, tanto os arquitetos como o público em geral, foram à busca de um espaço mais organizado e mais prático dentro de casa, no entanto, foram as grandes alterações sociais que obrigaram a mudança da arquitetura da cozinha. Com o desaparecimento das empregadas domésticas acompanhada do facto da mulher começar a trabalhar para fora de casa, a necessidade de criar uma cozinha que mais intuitiva tornou-se obrigatória. A dona de casa viu-se na obrigação de simplificar o processo de confeção das refeições, uma vez que a sua

²³ CROMLEY, Elizabeth C. Cromley – “Transforming the Food Axis; Houses, Tools, Modes of Analusus”.

²⁴ Miguel Espinet - El Espacio Culinario: de la taberna romana a la cocina profesional y doméstica del siglo XX.

disponibilidade de tempo diminuiu. Nesta altura começaram-se a introduzir aparelhos domésticos como o exaustor, fogão a gás e elétrico e os frigoríficos de grandes dimensões. Foi neste século que podemos afirmar que houve a maior mudança na cozinha como espaço.

As cores dominantes na cozinha eram sobretudo cores claras, as quais eram sinónimo de higiene por facilmente se detetarem a sujidade, obrigando a uma maior frequência de limpeza para que não se acumulassem odores desagradáveis. A nível de design, também surgiram algumas alterações nomeadamente no modo de armazenamento dos utensílios de confeção e a louça de refeição. Para além disso, começaram a surgir a publicidade aos produtos alimentares acompanhada de embalagens de modernas e apelativas que reduziram o espaço necessário de armazenamento levando à eliminação das despensas substituindo esse espaço por bancadas de trabalho e armários. Ainda no século XX, surgiu o planeamento do espaço da cozinha.

Catharine Esther Beecher e o seu marido Herriet Beecher, desenvolveram em 1869 um espaço de preparação culinária que até então não existia. Deram o nome de engenharias domésticas, baseado no seu trabalho profissional.

“A treatise on Domestic economy for the use of young ladies at home and at school”. Com este estudo, Beecher, pretendia criar um espaço que fosse organizacional, ergonómico e prático. Revestiu as bancadas, as paredes, os armários e até as portas e janelas com materiais laváveis de modo a evitar sujidade. Dividiu a cozinha em duas áreas: uma de preparação e armazenamento culinário com cerca de 9m² e outra com sensivelmente 7m² onde se localizava o fogão. Com este esquema de separação, Bencher pretendia criar mais segurança no espaço de serviço.

Segundo Beecher a cozinha deverá de ser dividida em três áreas fundamentais: a área destinada aos consumíveis, ao armazenamento dos alimentos, as quais eram executadas na mesma separação, e a área do espaço destinado para a confeção das refeições, que localizava-se à parte. A primeira cozinha de Catherine era constituída por duas salas separadas por portas deslizantes. A primeira sala era utilizada para o armazenamento dos alimentos, à preparação

e à higienização dos alimentos, a segunda sala, que era designada como “stove room” onde se cozinhava os alimentos, era a zona mais isolada devido à temperatura elevada.

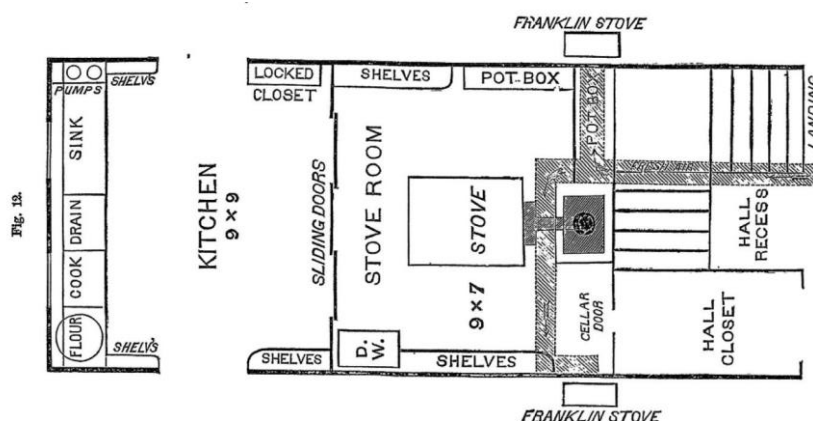


Figura 3

“À esquerda, a tampa do grande depósito de farinha fica nivelada com a superfície de trabalho, com a qual forma um elemento continuo à altura da cintura. (...) Esta placa pode ser rebatida para a preparação de carne e legumes, e a superfície adjacente, o escorredor de pratos, é montada sobre dobradiças, para que se possa posar sobre a superfície de preparação ou girar sobre si a própria e cobrir a pia.”²⁵

No entanto, nem todas as pessoas tinham a possibilidade de ter um espaço tão grande destinado somente para a confeção dos alimentos, por essa razão houve a necessidade de criar cozinhas de pequenas dimensões que era designadas como a cozinha experimental que veio consigo rentabilizar todos os movimentos e reduzir também o tempo necessário para a elaboração das funções necessárias dentro do espaço culinário. Com esta necessidade, Margarete Schute-Lihotzky desenvolveu um modelo de cozinha destinado para a habitação social de Neue Frankfurt de Ernst May. Surgiram assim quatro tipos de cozinha: a cozinha linear, a cozinha bilinear, a cozinha em L e a cozinha em U. Segundo as influências domésticas desenvolvidas pelo movimento feminista alemão desde a década de oitenta do século XX e segundo os princípios do Taylorismo, com a sua racionalização e eficiência, as cozinhas foram assim desenvolvidas e

²⁵ Giedion citado por Espinet em *El Espacio Culinario: de la taberna romana a la cocina profesional y doméstica del siglo XX.*, p.88

integradas nas casas de Frankfurt intitulado como a “Frankfurter Küche” (cozinha de Frankfurt).

“Foi a primeira cozinha de sempre a ser produzida em massa – mais de 10 000 foram instaladas no programa de habitação social de Frankfurt durante os anos 20 – e foi o protótipo para a cozinha moderna equipada em uso ubíquo atualmente.”²⁶

Todas estas cozinhas tinham o objetivo de poupar tempo e trabalho e eram adaptadas a cada habitação. A cozinha linear era localizada numa única parede, ideal para cozinhas estreitas, a cozinha bilinear já exigia duas paredes opostas, num lado localizava-se o fogão e no outro lado localizava-se a zona de preparação. Na cozinha em “L”, as superfícies apresentava um angulo de 90º, em duas paredes foi considerada pouco prática pela sua organização de portas, visto que o armário que se localizava no angulo era impossível de abrir, o que levou a uma perda de espaço, no entanto, por outro lado mostrou-se prática pela possibilidade de inserir uma mesa de refeições na terceira parede da cozinha. Por último, a cozinha em “U” feito por influência da cozinha bilinear, mantendo os trabalhos opostos uns aos outros.

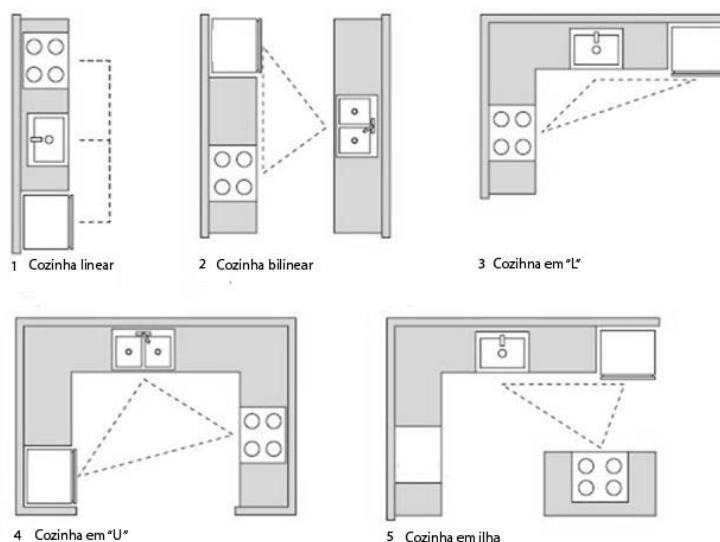


Figura 4

Mesmo Le cobusier na obra de L'Art Décoratif D'Aujourd'hui, no capítulo “Necessidades-Tipos/Móveis-Tipos” o autor faz referência ao conceito de que o objeto deveria de ser uma continuidade do corpo humano, com a intenção de

²⁶Carolyn Steel - Hungry City; how food Spaces our Lives. p.186

atribuir fatores funcionais aos produtos, adequando-se às tarefas precisas. Tal como vimos acontecer com Frederick e Beecher, Cobusier também observada as tarefas executadas para definir soluções mais objetivas e mais rápidas.

“No capítulo intitulado “Necessidades-Tipos/Móveis-Tipos” apresenta a ideia do objeto como extensão do corpo. Este conceito visava a intenção de atribuir aos produtos qualidades funcionais, adequando-os a tarefas precisas, e propondo as ferramentas como exemplo. O modo de operar a mudança passava por readaptar os objetos às utilizações, através de observação das ações humanas nas diferentes atividades e, de acordo com o pressuposto, sintetizava: “Pesquisar a escala humana, a função humana, é definir as necessidades humanas.”²⁷

Já na transição para o século XXI, surgiu a cozinha central, que hoje conhecemos como a cozinha contemporânea, que era constituída com um fogão no meio da cozinha, designado como “ilha central”. Com esta solução, evita-se de estar de costas para a sala, a qual que já estaria localizada diretamente ao lado da cozinha, permitindo ter uma visão aberta para o espaço mais importante da casa.

Deste modo surge a cozinha do século XXI. A cozinha deixa de ser um espaço indesejado, a tarefa de cozinhar torna-se numa atividade de lazer e passou, também, a ser um evento social que junta pessoas de todas as nacionalidades e de todas as culturas para partilharem os sabores da sua “terra”. O modo como vemos a cozinha hoje em dia, exige grande flexibilidade de conjugar os sabores de todo o mundo num só prato, convivendo com todas essas diferentes nacionalidades, a cozinha contemporânea consegue juntar as duas melhores coisas que tornam cada ser humano feliz- a convivência e a alimentação, que deixou de ser meramente uma necessidade base de sobrevivência.

“Atualmente, a cozinha voltou a expandir-se, em parte porque começámos a redescobrir o espaço nas nossas casas, e vidas, para os rituais de preparação de alimentos.”²⁸

²⁷ Raul Cunha – Territórios Híbridos. P. 224-225

²⁸ Akiko Busch - Geography of Home: writings on where we live.

1.1.5- A cozinha como espaço social do século XXI

Como já foi analisado anteriormente, a cozinha não é apenas um espaço onde se confecciona alimentos, é também “o espaço de socialização e sociabilidade, de religiosidade, de cuidado com a saúde, de reprodução alimentar”²⁹ que se veio a constituir entre os membros da família. É neste ambiente familiar que são desenvolvidos, construídos e socializados os primeiros sentimentos humanos como a intimidade, a cooperação, a partilha e os costumes familiares. Por assim dizer, a casa é considerado um “micro-espaço” do mundo ao nosso redor, é no ambiente familiar que demarcamos os comportamentos morais e normas sociais de grupo. Para Klass Wortmann (1892) a casa constitui uma categoria central do domínio cultural, representa um mapa simbólico de representações ideológicas. Segundo Wortmann, para perceber o conceito casa para um determinado grupo, deve-se partir das próprias concepções desse grupo sobre o seu significado, baseando-se em estudos antropológicos e sociológicos que citam:

“A casa é sempre pensada pelo grupo em questão como contrapartida material da família - a existência de uma família tem como requisito uma casa; conseqüentemente, a casa é o locus de realização do grupo doméstico. No grupo por mim estudado em Salvador (Woortmann, 1975), a mesma palavra – casa - expressa tanto a ideia de uma estrutura material como de uma organização doméstica e outros estudos tanto em áreas urbanas (Heye, 1980) como rurais (Garcia Jr., 1975) revelam que essa estrutura material, o prédio, é, também, uma estrutura simbólica – um mapa, conforme dissemos – daquela organização. A casa é, então, a “materialização” da família, o espaço ritual onde os seus membros interagem; é, também, o locus da produção da força de trabalho dos seus membros individuais, na medida em que a família é uma estrutura de reprodução (Neto, 1978), e ainda, como coloca Macedo (1979), é no seu interior que as famílias constroem o seu mundo próprio e, através dele, se relacionam com o mundo externo.”³⁰

Segundo isto, podemos afirmar que o espaço cozinha é o espaço onde se revela mais a expressão familiar, é onde existe mais convívio e onde se recebe os convidados. Na Antropologia, todo o processo material é socializado e é

²⁹Klaas Woortmamnn - Hábitos e ideologias alimentares em grupos sociais de baixa renda.

³⁰ Idem ibidem. P.120

colocado em ação. Na cozinha, esse processo acontece através de trocas de sabedoria, desde receitas a empréstimos de alimentos ou utensílios com o vizinho ou até mesmo com os convidados, o reencontro depois da refeição para a limpeza do espaço e os objetos utilizados e pela conversa do dia-a-dia enquanto se prepara tudo. Estas representações refletem as condições históricas e económicas como também os valores sociais e culturais. As tarefas efetuadas na cozinha são marcadas como encontros ou até de interação das técnicas das relações sociais. A interação familiar no espaço da cozinha é importante pela transmissão de saberes culinários de geração a geração, são ferramentas dadas pelos avós e bisavós em relação ao cheiro e à textura do alimento como ele deve ser cozinhado para atingir o seu ponto perfeito sem a necessidade de seguir uma receita.³¹

“Atualmente a cozinha voltou a expandir-se, em parte porque começámos a redescobrir o espaço nas nossas casas, e vidas, para os rituais de preparação de alimentos.”³²

O mero ato de cozinhar, deixou de ser uma necessidade e passou a ser considerado um luxo, um prazer, uma fonte de criatividade. Já não temos a dona da casa na cozinha a esforçar-se para alimentar a sua família, já não temos escravos que são obrigados a cozinhar para os seus empregadores, agora temos famílias inteiras à volta do “fogo culinário” a querer aprender, a querer provar e a inovar. Nos tempos que correm, existem competições de culinária, eventos sociais em torno da cozinha, algo que há uns 50 anos atrás seria impensável. Contudo com todo este brilho e foco na cozinha, não nos podemos esquecer o seu verdadeiro significado – a comensalidade e o seu papel na nossa relação com os outros e com todo o entorno cultural e geográfico que nos rodeia.

“A história da mesa repleta de injustiça, manipulação e vaidade; está também repleta de prazer, fraternidade e alegria. É um reflexo, em suma, da própria sociedade. Ignorar o seu poder é negar a nossa humanidade. A refeição partilhada é o fenómeno social mais complexo da humanidade por um motivo. É o contexto em que, mais do que em qualquer

³¹Robert Elias - O processo civilizador, Uma história dos costumes. Rio de Janeiro, Jorge Zahar, 1990.

³²Akiko Busch - Geography of Home: writings on where we live.

outro lugar, nos definimos como seres sociais e reconhecemos o nosso vínculo mais profundo com a terra, o mar e o céu.”³³

1.1.6- A Cozinha de Raul Lino

Raul Lino, o arquiteto mais emblemático da arquitetura doméstica em Portugal, desenvolveu o projeto da famosa Casa do Cipreste localizada na Serra de Sintra, mais precisamente em São Pedro de Sintra. É uma casa de planta irregular dado o seu terreno ser igualmente irregular e de grande declive, composta por cinco andares incluindo a cave, que está totalmente enterrada no solo, dando mais viabilidade à construção e maior aproveitamento do espaço do terreno, e o sótão. A casa segue uma construção orgânica que se desenvolve conforme os limites naturais da Serra. É organizada em torno de um pátio exterior com jardim que veio a ter um papel fundamental na relação entre interior e exterior. A cozinha é uma das poucas divisões que não está diretamente ligada com o pátio interior, no entanto, os azulejos de Raul Lino são colocados no revestimento não só da cozinha mas também em volta da casa como e em duas partes do átrio e no corredor que as une. A cozinha da casa do cipreste está totalmente revestida a azulejo, incluindo o chão, não existe muito mobiliário de modo a possibilitar a entrada de mais luz pela janela que existia por cima do lava-loiças. A sensação de luminosidade e espaço era potenciada pela existência de poucos móveis, o que facilitava também a limpeza da cozinha, sinónimo de pureza espiritual.

“Na Casa do Cipreste os jogos de luz sucedem-se em cada momento que percorremos ou nos quais nos detemos, sendo traduzidas como O sol é indispensável para a boa higiene de uma habitação e muito contribui para que nela haja alegria.”³⁴

³³Carolyn Steel - Hungry City; How food Spaces our Lives. 2.

³⁴Bernardo d'Orey Manoel - Fundamentos da arquitetura em Raul Lino.



Figura 5

1.1.7- A Cozinha de Josef Hoffmann

Josef Hoffmann, arquiteto Austríaco, projetou e construiu o emblemático Palácio Stoclet, situado no coração de Bruxelas. O palácio está totalmente coberto em mármore branco e é de uma assimetria perfeita, fazendo deste palácio a obra-prima do seu criador e da Arte Nova.

A combinação e a integração de arquitetos, artistas e artesãos na construção deste edifício fazem com que este seja um perfeito exemplo de “Gesamtkunstwerk”³⁵, uma das características que define a Jugendstil³⁶, visto que o principal objetivo de Hoffmann era de criar uma obra de arte completa, incluindo todos os conteúdos, como mobiliário, jardim, decoração etc. Ao longo dos anos, o palácio tornou-se num dos poucos exemplos de arquitetura moderna do século XX e um “Gesamtkunstwerk” apreciado pelo seu estilo.

Em 1905, ano em que foi construído o palácio, o conceito de higiene era uma novidade, daí, Hoffmann, decidiu desenvolver uma cozinha totalmente branca, exceto o chão que ficou em jogo de xadrez preto e branco. No entanto, a escolha da cor do azulejo não foi em vão. As novas ideias de higiene trouxeram o azulejo

³⁵ Gesamtkunstwerk, ou em português, Obra de arte total, [1] é um conceito estético oriundo do romantismo alemão do século XIX.

³⁶ Jugendstil é o estilo de arquitetura e design, a chamada arte decorativa na época, semelhante ao Art Nouveau, popular nos países germânicos durante o final do século XIX e princípio do século XX.

branco para dentro da cozinha, tal como os móveis brancos, onde cada mancha de sujidade é rapidamente detetável.

“Novas ideias de higiene levam à utilização de azulejos brancos, móveis e utensílios onde cada mancha é rapidamente descoberta (por exemplo, em 1908, Poggenpohl mudou a cor de seus móveis de cozinha de natural para branco). No Palais Stoclet em Bruxelas, desenhado por Josef Hoffmann em 1905, já vemos uma cozinha equipada individualmente. A parede oposta às janelas é preenchida com armários contínuos, cujas portas são parcialmente vidradas. Uma superfície de trabalho está disposta em forma de U na parede da janela, no centro da sala está uma mesa de trabalho grande e estável.”³⁷



Figura 6

³⁷ Tradução livre da autora: “Neue Hygienevorstellungen führen zu weißen Fliesen, Möbeln und Geräten, auf denen jeder Schmutzleck schnell entdeckt ist (1908 stellte beispielsweise Poggenpohl die Lackierung seiner Küchenmöbel von Natur auf Weiß um). Im 1905 von Josef Hoffmann entworfenen Palais Stoclet in Brüssel sehen wir auf den historischen Fotografien bereits eine individuell gestaltete Einbauküche (Bild 1). Die den Fenstern gegenüberliegende Wand ist mit durchgehenden Schränken gefüllt, deren Türen teilweise verglast sind. Eine Arbeitsfläche ist U-förmig an der Fensterwand angeordnet, in der Raummitte steht ein großer, stabiler Arbeitstisch.” Disponível em: <https://www.bm-online.de/produkte-und-tests/produkte/moebel-und-innenausbau-2/kuechentraeume/#slider-intro-1> consultado em: 19/11/17.

1.1.8- Conclusão do capítulo

Ao longo desta primeira parte, viemos a descobrir a origem da cozinha e as alterações que tem sofrido para chegar ao conceito que conhecemos hoje em dia. Todos os aspetos aqui abordados ajudaram-nos a perceber o caminho desta evolução tanto a nível da arquitetura como do espaço e também a nível do design. Todos os acontecimentos que se fizeram viver desde da sua origem é refletido na maneira como vivemos e como nos comportamos dentro de casa, toda a nossa educação primária nasceu “à mesa”, foi aí que aprendemos as regras base da convivência, sendo esse o fator mais importante para construir e viver em sociedade. A cozinha revelou ser uma parte integrante no seio familiar, onde tudo acontece ao ponto de eliminar as paredes que separam a cozinha da sala de estar, que até então seria a divisão mais importante da casa, fazendo com que a cozinha se unisse com a sala transformando duas divisões numa só. Outro fator importante aqui estudado foi o início do conceito da higiene que obrigou a introdução do azulejo dentro do espaço de confeção alimentar. Dado isto, o próximo capítulo irá analisar as origens do azulejo em Portugal e o seu caminho percorrido até ao século XXI. O objetivo desse estudo irá refletir a importância do azulejo em si e a sua evolução, tanto a nível técnico como visual.

1.2- O Azulejo

a•zu•le•jo |â| ou |ê| ou |âi|

(do árabe hispânico *al-zuléija*)

Substantivo Masculino

“Placa de cerâmica, pintada e vidrada numa das faces, utilizada no revestimento de paredes.”³⁸

1.2.1- A origem do Azulejo

A palavra em si tem origens árabes – azzelij ou al zuleycha, al zuléija, al zulaiju, al zulaco, que significa pequena pedra polida e era utilizada para designar o mosaico bizantino do Próximo Oriente.

A utilização do azulejo vem desde a antiguidade, no período do Antigo Egipto e na região da Mesopotâmia, estendendo-se pelo território islâmico – norte de África e Europa (zona mediterrânica) - inserindo-se na Península Ibérica só no século XIV por mãos mouras que consigo trouxeram a designação que hoje conhecemos. O oriente islâmico adquiriu a produção de revestimentos pelo contacto com a porcelana chinesa dada pela rota da seda que já existia. Durante a estadia islâmica na Península Ibérica, os muçulmanos criam as suas oficinas em Espanha, espalhadas por todo o país, sendo a principal a de Sevilha. No final do século XV o azulejo chega a Portugal, que contava com uma longa experiência na produção de cerâmica. No início o azulejo vinha importado de Espanha, mas mais tarde Portugal inicia a sua própria manufatura e abre fábricas em todo o País e também nas suas colónias como Brasil, África e Índia.

³⁸ *azulejo* in Dicionário infopédia da Língua Portuguesa com Acordo Ortográfico [em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2017. [consult. 2017-12-17]. Disponível na Internet: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/azulejo>

1.2.2- O Aparecimento do azulejo em Portugal

O azulejo surge pela primeira vez em Portugal, como painel decorativo em fachadas de edifícios privados e públicos, em 1498 quando o Rei D. Manuel I em viagem a Espanha descobre o revestimento deslumbrante que revestia o interior das igrejas e dos edifícios emblemáticos com mosaicos de cores vivas e padrões complexos. Com o encanto pela arte, no seu regresso, D. Manuel desejou instalar os painéis de mosaicos na sua residência à semelhança dos que viu em Saragoça, Toledo e Sevilha. Deste modo foi marcado o início do aparecimento do Azulejo em Portugal. A residência do Rei, o Palácio Nacional de Sintra, serve ainda hoje como exemplo maior do primeiro azulejo importado de oficinas espanholas em 1508.

“A composição cerâmica parietal utilizada na Andaluzia deve ter impressionado tão fortemente o rei D. Manuel I (1469-1521), aquando das suas visitas a Castela que, por sua iniciativa, chegou ao porto de Belém, em Lisboa, no ano de 1508, uma enorme encomenda de 10 146 azulejos hispano-mouriscos, destinados à decoração do seu palácio em Sintra, em cujas salas se aplicou grande variedade de padrões e técnicas – corda seca, aresta, esgrafitados e relevados.”³⁹



Figura 7

³⁹ Museu nacional do Azulejo disponível no site online: <http://www.museudoazulejo.pt/pt-PT/ExposAct/ExpoPerm/PrintVersionContentDetail.aspx?id=853> 09/07/17

No nosso país, o azulejo é uma das principais fundamentações da cultura, que, para além de exercer funções decorativas, o seu principal foco é a sua função e complexidade artística para com o edifício e o seu contexto, tanto histórico como geográfico. Os portugueses escolheram-no para revestir os seus edifícios nobres com uma placa cerâmica quadrada de pequena dimensão e vidrada, que individualmente não seria de grande importância, mas quando multiplicado em grande quantidade transformaria qualquer fachada numa obra de arte. Para além da sua função artística, as suas características a nível técnico contribuíram ainda mais para a fama deste pequeno objeto. A sua durabilidade, a sua manutenção simples, as suas cores vivas e vibrantes que não cediam com a passagem do tempo tornaram a pequena placa de cerâmica um ícone da cultura nacional, trazida pelas mãos de D. Manuel I.⁴⁰

“Entre os finais do século XV e a primeira metade do século XVI, o azulejo passa a ser utilizado em Portugal com grande originalidade, revestindo totalmente paredes monumentais, definindo-se o gosto por espaços decorativos envolventes cuja origem pode ser encontrada na presença da requintada cultura árabe na Península Ibérica.”⁴¹

1.2.3- O aparecimento do azulejo no espaço doméstico em Portugal

O primeiro aparecimento do azulejo em espaços domésticos em Portugal surgiu a partir do século XVII no Palácio dos Duques de Cadaval, em Santarém. Depois do trágico terramoto que destruiu grande parte do Palácio, especialistas encontraram vestígios da primeira linha de cozinhas com painéis de azulejos até meia altura. Este palácio já foi estudado no capítulo anterior.

No entanto foi na idade contemporânea que se deu o auge da utilização do azulejo em residências privadas, trazidas pelas mãos de Raul Lino, que com a sua obra “A casa Portuguesa” destaca o azulejo como uma das características mais fortes do nosso país, constituindo a decoração mais original e genuína de Portugal. Lino, ao admirar os painéis de grandes dimensões expostos nos edifícios mais emblemáticos de Lisboa, decide adaptá-los aos espaços

⁴⁰ Paulo Henriques – O azulejo em Portugal no século. XX p. 19.

⁴¹ Museu nacional do Azulejo disponível no site online: <http://www.museudoazulejo.pt/pt-PT/ExposAct/ExpoPerm/PrintVersionContentDetail.aspx?id=853> 09/07/17

domésticos e revestir não só fachadas de casas residenciais, como também terraços, varandas, salas de estar etc. Na sua obra mais relevante, a Casa do Cipreste, podemos admirar a utilização do azulejo nos espaços anteriormente referidos, mas também em corredores que une os dois pátios igualmente revestidos por azulejo, assim como no recesso onde acolhe as visitas e também na cozinha onde demonstra o requinte desta casa de férias situada em Sintra.

“Este painel foi realizado em 1970 por ocasião da exposição retrospectiva deste arquiteto na Fundação Calouste Gulbenkian, e segue um projeto de 1915. Inicialmente pensado para a sua residência em Sintra, a Casa do Cipreste, Raul Lino elaborou um módulo com um azulejo com uma barra vertical central verde ladeada de dois triângulos pretos sobre fundo branco.”⁴²



Figura 8

Com isto, Raul Lino, pretendia dirigir-se aos que reconhecem “a necessidade de possuir uma “cazita” feita com propriedade, aos que se enternecem pelo conforto espiritual de um ninho construído com beleza”⁴³

Raul Lino ainda elogia o azulejo antigo como “o clássico azul e branco de faiança ordinária com a variedade de tons que dá origem a um efeito rico de opala, ou o xadrez, grande ou pequeno, a direito ou em diagonal, de cores escolhidas – bem apropriadas”⁴⁴

⁴² Idem Ibidem.

⁴³ Paulo Henriques – O azulejo em Portugal no século. XX p. 241

⁴⁴ Idem Ibidem.

1.2.4- A evolução do azulejo desde do início da produção até ao século XX

O início da utilização do azulejo em Portugal dá-se no século XV sendo um elemento essencial na decoração de monumentos estatais como palácios, igrejas e edifícios de justiça. A maioria dos azulejos utilizados eram azuis e brancos, influência vinda do Oriente, pela louça transportada através das rotas marinhas e que eram pintadas da cor que hoje designamos como o “ azul do azulejo português”.

Nesta altura, a maioria dos azulejos que revestiam os edifícios nacionais eram ainda importados de Sevilha, como o do palácio de D. Manuel I. No século seguinte, XVI, a influência árabe começou a surgir nos motivos geométricos, no entanto, esses motivos não permaneceram durante muito tempo, os artistas preferiram temas de fauna e flora nacional. Nesta altura, os artistas não assinavam as suas obras, daí hoje ser um desafio conseguir identificar o autor de algumas obras que ainda hoje estão expostos em igrejas e em palácios emblemáticos de Portugal.

Em meados do século XVI começaram a surgir as primeiras oficinas de cerâmica em Portugal. Isto trouxe um aumento de produtividade e de qualidade do azulejo. Com as aberturas das oficinas começaram a surgir padrões personalizados, começou a ser possível criar composições a partir de um padrão. A maioria destas composições eram decoradas com temas políticos e sociais da época (dominação espanhola). Na viragem para o século XVII o interesse em representar temas políticos deu lugar a um novo tipo de composições. Surgiram azulejos com motivos de caça, de mitologias e sobretudo satíricos⁴⁵.

“Foi sem dúvida no meado do século XVI que se instalaram em Lisboa os primeiros “fornos de Veneza”, também chamados “fornos de Pisa”, capazes de cozer a louça

⁴⁵ Temos o Palácio Fronteira como belo exemplo desses azulejos.

vidrada com esmalte opaco branco, diferente dos fornos “mouros”, de chama direta, que se usavam – e se usam ainda – para a louça vermelha.”⁴⁶

“A renovação temática iniciou-se nos painéis figurativos do terceiro quartel do século XVII. Evidenciam representações profanas, destinadas a palácios, despreziosas composições à maneira de bandas desenhadas, de intenção por vezes caricatural e irónica. É o caso das cenas de *singeries*, ou “macacarias”, que ocultam uma crítica mordaz à sociedade da época.”⁴⁷

No século XVIII os espaços onde os azulejos seriam expostos exigiam mais criatividade. No mesmo século, e pelo avanço da tecnologia e da técnica utilizada, os artistas deixaram de ser meros artesãos e começaram a ser designados como Mestres da sua arte começando a assinar as suas obras. Os temas deixaram de ser políticos e sociais e passaram a ser cenas diurnas da nobreza. Este tipo de composições é frequentemente encontrado em paredes de palácios. Com estas obras, era revestida Lisboa antes do terramoto de 1755. Depois da tragédia, a cidade decorou os seus edifícios com painéis religiosos representando os Santos e cenas da vida dos mesmos, com a esperança de proteger os edifícios e a cidade. Foi no início do século XIX que a burguesia começou a ganhar interesse e gosto pelos painéis emblemáticos que agora decoravam a grande cidade, e surgiu um interesse em revestir as fachadas de casas privadas, o que levou ao aumento da produção.

“As convulsões sociais da primeira metade do século XIX limitaram drasticamente a produção e utilização do azulejo, mas contribuíram também para o seu renascimento nos meados do século, em especial os “azulejos de fachada.”⁴⁸

Chegando ao século XX, os mestres da azulejaria acompanham a evolução da arte, passando por motivos da Arte Nova e chegando até à “Art Déco”.

“Este período caracteriza-se pela ausência de homogeneidade criativa, do século anterior e pela evolução paralela de tendências opostas: por um lado, as

⁴⁶ J. M Dos Santos Simões - Azulejaria em Portugal nos séculos XV e XVI introdução geral, fundação Calouste Gulbenkian.

⁴⁷ José Meco - Azulejaria Portuguesa, coleção património português.

⁴⁸ Idem ibidem. p. 76

manifestações modernas, expressas na Arte Nova e nas Arts Deco; por outro, as tradicionalistas, de tardio carácter revivalista e romântico.”⁴⁹

Na segunda parte do século, surgiu a criação de painéis para edifícios públicos, como podemos notar na reabilitação do espaço oriental de Lisboa para a Exposição Universal de 1998, e também nas diferentes exposições do Metropolitano de Lisboa. Esta entidade foi uma das maiores impulsionadoras da produção de azulejos artísticos para os espaços públicos, com o objetivo de promover uma arte que foi adaptada pelos portugueses e produziu uma imagem do que hoje conhecemos do Azulejo Português.

“A primeira geração de estações tem como ponto de referência, a nível da conceção arquitetónica e plástica, os nomes do Arqt.º Keil do Amaral⁵⁰ e da pintora Maria Keil⁵¹ que, perante os condicionalismos económicos da época, executaram um trabalho de excelente qualidade e transformaram o Metropolitano num exemplo paradigmático do tratamento dos espaços públicos.”⁵²



Figura 9

O contributo de Álvaro Siza Vieira, para o metropolitano de Lisboa, é interpretado de uma forma diferente àquela que vimos anteriormente. Após o trágico incêndio

⁴⁹ Idem ibidem. p. 83

⁵⁰ Francisco Caetano Keil Coelho do Amaral (Lisboa, 28 de Abril de 1910 — Lisboa, 19 de Fevereiro de 1975) foi um arquiteto português. Autor de uma produção teórica de relevo e de uma vasta obra construída, a sua ação foi determinante para a consolidação de uma plena consciência moderna na arquitetura em Portugal.

⁵¹ Maria Pires da Silva Keil do Amaral (Silves, 9 de agosto de 1914 — Lisboa, 10 de junho de 2012) foi uma pintora e ilustradora portuguesa; pertence à segunda geração de pintores modernistas portugueses.

⁵² Em: <http://www.metrolisboa.pt/metro/a-arte-no-metro/>, 09/06/17

de 1988 que destruiu oito hectares de prédios residenciais e comerciantes tal como alguns dos seus edifícios emblemáticos da Baixa de Lisboa, o arquiteto encarregou-se com a sua reconstrução com algum receio, no entanto, o seu objetivo para o projeto era dar a parecer que aquele incêndio nunca existiu.

“Nós, arquitetos, organizamos o espaço para que o homem viva. Se ignoramos o homem, a arquitetura torna-se desnecessária.”⁵³



Figura 10

1.2.5- Evolução tecnológica do Azulejo

Existem no total cinco técnicas de trabalhar o azulejo mais relevantes na história do azulejo: Alicatado, corda seca, aresta ou cuenca, esgrafitado e majólica, descrito por ordem cronológica.

A técnica do alicatado surgiu entre o século XIII e o século XIV, na altura em que os muçulmanos conquistavam a totalidade da Península Ibérica, e é definido pelo seu recorte a alicate de modo a preencher um espaço com pedaços de cerâmica vidrada de diferentes tamanhos e formas geométricas. Assemelha-se ao mosaico, pelas suas cores monocromáticas e pela maneira como as peças eram colocadas no revestimento.

⁵³ Álvaro Siza Vieira.

“Os alicatados, característicos da arte granadina, mas muito usados igualmente em Sevilha entre os séculos XIII e XV, são mosaicos cerâmicos formados por peças irregulares de cores uniformes, geometricamente organizados segundo variadas combinações destacando-se as que formam composições estreladas e as que resultam da movimentação de laçarias (faixas estreitas, quebradas ou curvas, que se entrecruzam percorrendo toda a composição).”⁵⁴

A corda seca é uma técnica do final do século XV e inícios do século XVI, esta técnica é relativa à decoração da placa de cerâmica e consiste em sulcar os motivos decorativos com uma corda embebida em maganês misturado com uma gordura, e colocada nas placas de barro ainda húmidas, evitando desta maneira, a mistura entre os esmaltes na fase da pintura e durante a cosedura.

“Ao contrário das peças granadinas, decoradas sobre vidrado estanífero, no califado de Córdoba e em Sevilha foi usada outra técnica, a da corda seca. Segundo esta, as várias cores eram aplicadas diretamente sobre a superfície do barro cozido, necessitando de separadores para impedir a sua mistura durante o processo de fusão na segunda cozedura. Estes separadores eram feitos com uma mistura de óxido de manganês e gordura, aplicada a pincel, que após a cozedura se transformava em traços negros de tom metálico, a “corda seca”. ”⁵⁵

A técnica da aresta ou cuenca, surgiu pouco depois da corda seca, esta é definida pelas pequenas arestas que surgem ao pressionar o negativo do padrão através de um molde de madeira ou de metal no barro ainda húmido. Este processo mais simplificado reduz o preço do produto acabado e permite uma maior variedade de padrões. As arestas substituem o trabalho da corda seca, visto que as pequenas paredes criam uma separação para que o esmalte não se misture.

“A aresta cedo suplantou a corda seca, pela simplificação da técnica e da mão-de-obra, para além de, por vezes, as arestas contribuírem um elemento expressivo, dentro de espaços cobertos uniformemente por um vidrado corado, chegando alguns azulejos a receber apenas um banho de uma cor (...).”⁵⁶

⁵⁴ José Meco - O azulejo em Portugal. p.35.

⁵⁵ Idem ibidem.

⁵⁶ Idem ibidem. p.39

De seguida surgiu o esgrafitado, que seria uma técnica decorativa que constituía em raspar o vidrado, ainda não cozido, da placa de barro até aparecer o fundo da placa criando zonas em “aberto” para mais tarde poderem ser preenchidas com betume ou cal da cor que se desejava, de modo a obter uma placa de barro com cores diferentes. Por fim, temos a majólica que é uma técnica vinda de Itália e introduzida na Península Ibérica a meados do século XVI.

“Os esgrafitados eram realizados depois de os azulejos estarem aplicados, gravando o desenho sobre o vidrado e arrancando parte deste com um buril, deixando à mostra o barro, o qual era pintado com uma tinta mate, a cal, no caso das placas verdes e negras, e um betume escuro, nas brancas.”⁵⁷

A majólica veio substituir a pintura sobre a peça já cozida com betume ou cal como vimos na técnica anterior, o esgrafitado. Esta maneira de decorar o azulejo veio revolucionar toda a indústria até então. Após a primeira cozedura é colocada sobre a placa um líquido espesso de cor branco opaco, à base de esmalte estanífero⁵⁸ que vitrificava na segunda cozedura.

“O esmalte estanífero branco da majólica não só é uma superfície admiravelmente apta para receber a decoração pintada e fixa-la durante a cozedura, devido à sua incorporação no esmalte durante a fusão de todos os componentes, como se destaca também pela sua vitrificação, brilho e impermeabilidade após a cozedura.”⁵⁹

O óxido de estanho possibilita a colocação de pigmento solúvel de óxidos metálicos em cinco escalas de cor: azul-cobalto, verde bronze, castanho magnésio, amarelo antimónio e vermelho ferro. Depois da aplicação das diferentes cores, a placa de barro é novamente levada a cozer, e só depois da terceira cozedura, é que daria para ver as cores “verdadeiras” dos metálicos utilizados.

⁵⁷ Idem ibidem. p.40

⁵⁸ Uma mistura de estanho, óxido de chumbo, areia rica em quartzo, sal e soda, era utilizada para vidrar e criar uma cama de impermeabilização da peça.

⁵⁹ José Meco, em O azulejo em Portugal. p.44

“Esta variedade de pigmentos, conhecidos por “cores de grande fogo”, atingiu o auge de mestria e diversificação no século XVI. As principais então usadas foram o azul, o roxo e o negro, o verde, o amarelo e o amarelo-alaranjado. Nas melhores peças de majólica, esta pintura era realçada por uma camada de verniz incolor, idêntica ao vidrado de chumbo, aplicada antes da segunda cozedura.”⁶⁰

1.2.6- O revestimento cerâmico na arquitetura portuguesa

“A cerâmica como revestimento mural constitui um forte vestígio e reflete a cultura dos povos que ocuparam geograficamente a bacia do mar Mediterrâneo.”⁶¹

Com a significativa evolução tecnológica que o sector do azulejo tem vindo a viver, cada vez mais é possível obter efeitos decorativos e cromáticos abrindo o campo do design do azulejo a novas soluções. A aplicação de superfícies vidradas com a possibilidade de aplicar texturas, diferenciar o vidrado brilhante do vidrado mate, da grande resistência ao desgaste derivados da natureza ou de produtos químicos na utilização da limpeza, dimensões e cores diferentes, tudo isto confere hoje ao revestimento cerâmico uma utilização mais alargada, vindo a substituir com vantagens técnicas muitos materiais que até então eram usados.

No final do século XVI, Portugal cai sob o domínio dos Filipes. Com as dificuldades económicas que se faziam sentir neste período bloquearam o acesso às tapeçarias, aos vitrais e aos mármore, deste modo, a sociedade foi forçada a tirar o maior aproveitamento do azulejo como material decorativo e principalmente como material de revestimento. Na altura, o azulejo era o material mais acessível, dado ao seu baixo-custo de fabricação. É então que começaram a surgir inúmeros exemplares de composições geométricas que vão desde as configurações do xadrez até às formas mais complexas que conhecemos como os “azulejos de caixilho⁶²”. Na sequência destes exemplares, surgiram os famosos “tapetes” de azulejos do século XVII constituídos pela repetição de padrões policromados. Este padrão resulta de combinações de um número variável de azulejos, mas o mais comum eram tapetes com 4, 16 ou 36

⁶⁰ Idem ibidem. p.45

⁶¹ Rafael Salinas Calado - O revestimento cerâmico na arquitetura em Portugal. P.9

⁶² Composição em xadrez simples ou uma estrutura mais complexa, com a aplicação de outros elementos retangulares mais estreitos e de cor diferente, denominados como azulejos de caixilho.

elementos sendo que este tipo de decoração começou a ser visto em paredes de igrejas que cobrindo a sua totalidade. Os melhores exemplos para este tipo de revestimento estão em Santarém, na Igreja de Marvila⁶³ e na Igreja de São Quintino em Sobral do Monte Agraço⁶⁴.



Figura 11



Figura 112

Até o início do século XX, os arquitetos aplicavam os tapetes de azulejos sobretudo em igrejas, conventos e com a abertura do metropolitano de Lisboa, começamos a ver estações revestidas em azulejaria de autor, como podemos observar na estação metropolitana do Rato em Lisboa, projetado pelo pintor Arpad Szènes⁶⁵, como também na estação do Cais do Sodré pelo pintor António da Costa⁶⁶. No entanto, com o crescimento da cidade, novos edifícios foram nascendo, hoje emblemáticos para a cidade que foram revestidos a azulejos com a temática respetiva de cada edifício, como podemos ver no Oceanário de Lisboa

⁶³ A igreja resulta, provavelmente, da refundação de uma antiga mesquita da medina islâmica de Santarém, datando dos tempos da reconquista cristã. Quando conquistou a cidade em 1147, o primeiro rei de Portugal, D. Afonso Henriques, deixou que os Templários aqui fundassem uma igreja. Assim o fizeram com rendas dadas pelo bispo de Lisboa, D. Gilberto, em 1149.

⁶⁴ A Igreja de São Quintino fica na freguesia de Santo Quintino no concelho de Sobral de Monte Agraço. É de 1530, construída em estilo manuelino. Terão sido os Francos que trouxeram a devoção do São Quintino. Supõe-se que a documentação relativa a Santo Quintino se terá perdido aquando do terramoto de Lisboa de 1755.

⁶⁵ Szenes Árpád, também conhecido por Árpád Szenes, GCSE • GCIH (Budapeste, 6 de maio de 1897 — Paris, 16 de janeiro de 1985) foi um pintor, gravurista, ilustrador, desenhista e professor húngaro, naturalizado francês em 1956.

⁶⁶ António da Costa, Jr. GCM (Angra do Heroísmo, 3 de Novembro de 1914 — Paris, 2 de Dezembro de 1990), mais conhecido por António Dacosta, foi um poeta, crítico de arte e pintor português.

situado no Parque das Nações, celebrando a sua abertura na Expo de 98, onde a maior parte do parque foi revestido a azulejo.

Ao longo dos anos vários arquitetos foram desenvolvendo painéis de azulejos em função da sua arquitetura, procurando criar uma ligação contextual. Na década de 80, com a intervenção de Ronaldo Sá Nogueira na estação das Laranjeiras, é possível determinar um equilíbrio com o espaço envolvente, tanto na fixação dos azulejos serigrafados, como na posição e na escala das imagens⁶⁷. Já na década de 90, os arquitetos mais emblemáticos nacionais, aplicaram o material de uma maneira mais autónoma, exemplo disso é o projeto de Álvaro Siza para o pavilhão de Portugal na Exposição Mundial de Lisboa de 1998.



Figura 13

“Assim podemos afirmar sem receio que, como sempre, o azulejo – sem convencionalismos nem tradicionalismos – tem vindo a ocupar o lugar da primeira linha, que lhe cabe, entre as formas mais válidas das artes nacionais e podemos, também, continuar a considera-lo um suporte de excelência para os artistas plásticos portugueses.”⁶⁸

⁶⁷ Paulo Henriques – O azulejo em Portugal no século. XX

⁶⁸ Rafael Salinas Calado - O revestimento cerâmico na arquitetura em Portugal. p.15

1.2.7- As diferentes pastas de cerâmica

Existem diferentes tipos de pastas no mercado, todas elas surgem da mistura de diferentes matérias-primas, como a argila, o feldespato, a sílica, o caulino e o quartzo. Apesar da variedade de qualidades de pastas, a que mais se adequa ao fabrico do azulejo é a faiança e a porcelana, por vezes e dependendo das circunstâncias existem azulejos feitos em grés.

A principal diferença entre a porcelana e a faiança é a sua composição, enquanto a porcelana contém quartzo, a faiança não a contém e contém menos caulino do que a porcelana tornando a porcelana mais delicada e menos porosa do que a faiança. As porcelanas são fabricadas com componentes minerais como as argilas, o caulim, quartzo e feldspato bastante puro que são fundidos a uma temperatura superior a 1250°C. Os produtos criados pela porcelana apresentam uma porosidade próxima a zero, significando que é resistente à humidade. Por norma, os produtos de porcelana são produtos hoteleiros tal como pratos, chávenas de chá com pires e bules, também existem porcelanas técnicas e as chamadas porcelanas elétricas. As porcelanas técnicas apresentam grande resistência a produtos químicos usados em laboratório, já as porcelanas elétricas são peças utilizadas para uso elétrico, como eletrodomésticos, etc.

O grés é feito a partir de matérias-primas menos puras, podendo existir vestígios de rochas cerâmicas como o granito, ao invés do feldespato puro como se encontra na porcelana. O grés é fundido a uma temperatura que ronda os 1250°C, a absorção já não é zero, mas a percentagem de absorção é entre os 0,5% e os 3%. Grande parte dos produtos sanitários é fabricada em grés.

A Faiança tem características semelhantes ao grés, para a composição da sua massa é utilizado matérias-primas menos puras. O ponto de fusão da faiança encontra-se entre os 900°C e os 1100°C e caracteriza-se pela maior porosidade dos três com um valor superior aos 3% e com menor resistência. Os seus produtos incluem louças, canecas e peças decorativas.

Existem dois tipos de azulejos: os azulejos de porcelana e os azulejos de faiança. Os azulejos de porcelana são produzidos pelo método de pressão, o que dá ao azulejo uma maior densidade e rigidez do que o azulejo de faiança. A porcelana

é mais forte e mais resistente à humidade, é mais densa e portanto, é mais difícil de lascar, é ainda menos porosa do que a faiança e tem uma taxa de absorção de água inferior. Assim sendo, para o uso doméstico no espaço como a cozinha, recomenda-se a utilização do azulejo de porcelana.

Em anexo apresenta-se um gráfico com os diferentes materiais, fornecido pela marca portuguesa de revestimentos, REVIGRES. (Ver anexo 1 e 2).

1.2.8- Conclusão do capítulo

Ao longo da segunda parte da dissertação, estudamos a origem do azulejo e as suas raízes em Portugal, como também a sua evolução tecnológica. O azulejo revelou ser mais versátil do que aquilo que aparenta, é utilizado para revestir qualquer parede de qualquer monumento ou apenas de uma cozinha modesta. A sua evolução contribuiu para que hoje a utilização do azulejo seja intuitiva e fácil, não só pelo aspeto decorativo, mas também pela sua durabilidade. O azulejo é um revestimento considerado como um material capaz de resistir aos diferentes climas, daí ter resistido às épocas e aos tempos ocorridos. O azulejo geralmente não entra em decadência, pode, por vezes mostrar-se mais sensível dependendo da técnica utilizada na sua. É conhecido que o azulejo, pela sua camada vidrada reflete a luz criando um jogo de luz e sombra nas zonas envolventes, transportando o sol para a arquitetura.

“(…) Novas formas em permanente mutação cintilante, enquanto vai mantendo imagens sobrepostas da estrutura ritmada com a própria decoração. Este fenómeno, que depende diretamente da incidência da luz solar e do acidental, assegura situações de misterioso imprevisto, em constante mutação, cujo permanente espetáculo, acaba por constituir uma qualidade intrínseca dos exemplares de arquitetura azulejada. Por isso, através do uso interior e exterior do azulejo, foi possível conseguir que, em Portugal, a luz passasse a ser matéria da própria arquitetura.”⁶⁹

⁶⁹ Ferreira, 1998, p.10.

Resumidamente, podemos afirmar que o azulejo mostrou ser uma das principais escolhas por entre as formas mais válidas das artes nacionais, continuando a ser apreciado por todo o mundo e sobretudo pelos artistas plásticos portugueses que veem o azulejo como um suporte de perfeição para a sua arte.

Dado isto, o próximo capítulo irá abordar a questão da acústica e da psicoacústica tendo em conta as características do azulejo, visto que, a sua superfície reflete a maior parte daquilo que nela se propaga, estudando as melhores formas de contornar essa problemática com a ajuda de segundos materiais.

1.3 – ACÚSTICA

A.cús.ti.ca

Nome feminino

1. FÍSICA: ciência do som, que trata essencialmente do estudo da produção, comportamento e receção, quer objetiva quer subjetiva, de todos os tipos de ondas e vibrações elásticas em qualquer meio.
2. Conjunto dos fenómenos de reflexão e absorção sonoras que favorecem ou prejudicam a boa audição num determinado lugar.⁷⁰

1.3.1- Definição

A acústica é um ramo da física que é associado à ciência que estuda o som. O som por sua vez é um fenómeno ondulatório criado pelos mais diversos objetos e propaga-se através dos diferentes estados físicos da matéria que os rodeia. Normalmente, podemos dividir a acústica em “subdivisões” nomeadamente em geradores de som, meios de transmissão, propagação e recetores. A acústica calcula estes meios, criando instrumentos de medição e tabelas de leitura, de forma a conseguir coletar o maior número de dados necessários para fornecer aos diferentes ramos da ciência dos seus sons, meios de propagação e efeitos. No que diz respeito ao gerador de som e ao recetor do mesmo, este fenómeno inclui o individuo que recebe o sinal sonoro e o evento que dá origem ao som, propagando-se entre os dois por ondas acústicas. O som pode consistir num estímulo ou sensação.⁷¹

⁷⁰ Acústica in Dicionário infopédia da Língua Portuguesa com Acordo Ortográfico [em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2017. [consult. 2017-05-04 15:15:48]. Disponível na Internet: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/acustica>

⁷¹ F. Alton Everest; Ken C. Pohlmann – Master Handbook of Acoustics. P. 1

“O som pode ser visto como um movimento de onda no ar ou noutros meios elásticos. Neste caso, o som é considerado um estímulo. O som também pode ser visto como uma excitação da audição do mecanismo que resulta na percepção do som. Neste caso, o som é uma sensação. Estas duas percepções de som são conhecido aos estudiosos do âmbito da música. O tipo de problema em questão determina a nossa abordagem ao som. Se o nosso interesse gira á volta do ruído aéreo criado por um alto-falante então o nosso interesse vai para a física, mas, se por outro lado, o nosso interesse for o distúrbio causado pelo alto-falante a uma pessoa, o nosso interesse é focado nos métodos da psicoacústica.”⁷²

Enquanto na física, os seus principais estudiosos, Jakob I. Bernouillin⁷³, Leonhard Euler⁷⁴ e Otto von Guericke⁷⁵ demonstram que existem variações de velocidade do som em diferentes meios físicos e que o som não se propaga no vácuo, na engenharia, faz parte da engenharia que estuda formas de controlo e de produção de fenómenos acústicos. Isto aplica-se a diferentes situações onde se pratica o controlo de ruído numa zona industrial, como por exemplo numa fábrica, controlo de ruído ambiental como em encontrar soluções para problemas acústicos arquitetónicos e por ai fora.

Esta análise, normalmente encontra-se em estudos relacionados com a engenharia mecânica, engenharia elétrica e física.

⁷² “Sound can be viewed as a wave motion in air or other elastic media. In this case, sound is a stimulus. Sound can also be viewed as an excitation of the hearing mechanism that results in the perception of sound. In this case, sound is a sensation. These two views of sound are familiar to those interested in audio and music. The type of problem at hand dictates our approach to sound. If we are interested in the disturbance in air created by a loudspeaker, it is a problem in physics. If we are interested in how that disturbance sounds to a person near the loudspeaker, psychoacoustical methods must be used.” F. Alton Everest; Ken C. Pohlmann – Master Handbook of Acoustics. P. 1

⁷³ Jakob Bernoulli (Basileia, 27 de dezembro de 1654 — Basileia, 16 de agosto de 1705), foi o primeiro matemático a desenvolver o cálculo infinitesimal para além do que fora feito por Newton e Leibniz, aplicando-o a novos problemas.

⁷⁴ Leonhard Paul Euler 15 de abril de 1707 – São Petersburgo, 18 de setembro de 1783) foi um matemático e físico suíço de língua alemã.

⁷⁵ Otto von Guericke (Magdeburgo, 20 de Novembro de 1602 — Hamburgo, 11 de Maio de 1686) foi um físico alemão. Em 1650 provou que o som não se propaga no vácuo.

1.3.2- Características fundamentais da acústica

“Apenas uma apreciação total do ambiente acústico pode dar-nos os recursos para melhorar a orquestração do mundo.”⁷⁶

Ao avaliar as propriedades físicas do som, deparamo-nos com três características fundamentais que facilmente são reconhecíveis. Estas três características incluem o timbre, a intensidade e a característica tonal do som.

“ (...) o timbre é multidimensional, sendo afetado tanto pela continuidade ou condição invariável dos atributos de um som, bem como pelas suas características dinâmicas.”⁷⁷

Na questão relacionada com o timbre, este determina o tipo de som que um indivíduo está a receber, muitos especialistas referem-se ao timbre como a cor do som, ou até a qualidade do mesmo. Esta qualidade permite-nos identificar o som produzido por diferentes objetos ou instrumentos. Segundo a American National Standards Institute, o timbre corresponde ao atributo da sensação auditiva nos termos pelos quais os sons podem ser ordenados numa escala extensiva de dois sons semelhantes tanto ao nível de sonoridade como de altura e ao mesmo tempo diferentes.⁷⁸ Vejamos um exemplo: o som de uma flauta é diferente do som produzido por uma guitarra, consequentemente, estes dois instrumentos possuem timbres diferentes, ou como em termos físicos, ondas diferentes causadas por pressões diferentes. A intensidade, como o nome indica, avalia o grau de intensidade de um som, ou seja, o seu volume, que em termos físicos corresponde à amplitude da onda sonora, que nos permite distinguir um som fraco de um som forte. Por último, temos então a característica tonal do som que avalia se o som é grave ou agudo. Na perspetiva física, esta característica é a que avalia as vezes que a onda se repete num determinado espaço de tempo, por poucas palavras, a este fenómeno dá-se o nome de frequência.

⁷⁶ R. Murray Schafer – The Music of the Environment. In Christopher Cox; Daniel Warner, ed. lit. – Audio Culture: readings in modern music. p. 30.

⁷⁷ Stanley A. Gelfand – Hearing: Na Introduction to Psychological and Physiological Acoustics. p. 227.

⁷⁸ Definição estabelecida pela American National Standards Institute, em 1960 - “pitch is that attribute of auditory sensation in terms of which sounds may be ordered on a scale extending from low to high.”

“Todos nos aprendemos na escola que podemos criar todas as cores a partir da combinação de vermelho, azul e verde. Isto é possível porque as diversas cores na realidade são constituídas por um conjunto enorme de “cores puras”, em que o branco é o expoente máximo, contendo internamente todas as cores. O mesmo se passa com o som. Praticamente todos os sons são constituídos por diversas frequências distintas, e não por uma única.”⁷⁹

1.3.2- Frequências

O som corresponde às variações da pressão do ar que conseguem ser captadas pelo ouvido, que variam entre 20 e 20 000Hz, ou seja, entre 20 e 20 000 vezes por segundo e em amplitude, que variam entre uma pressão mínima de 20 uPa e uma pressão máxima (limite da dor) de cerca de 20 Pa. Contudo, a aptidão do ouvido para a captação das ondas sonoras é variável tanto em frequência como em amplitude. Para frequências muito baixas e para frequências muito elevadas, a sensibilidade auditiva diminui consideravelmente.

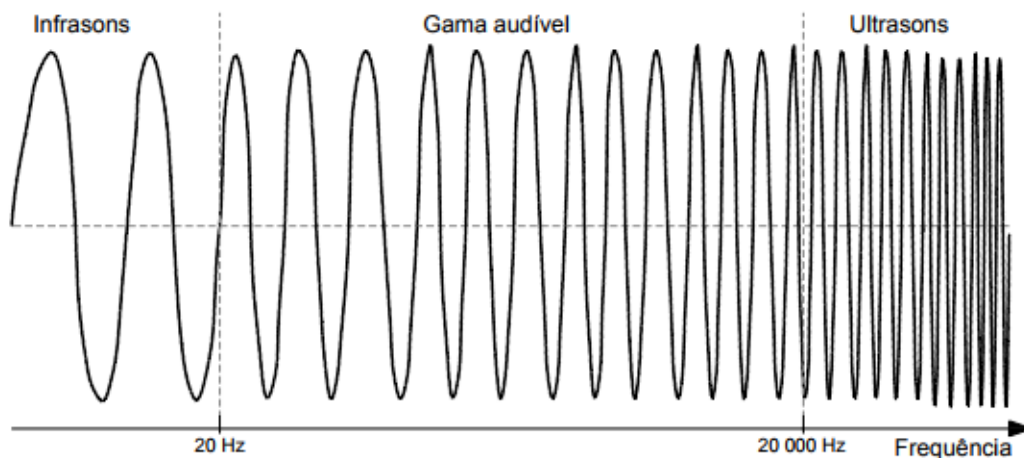


Figura 14

⁷⁹ Nuno Fonseca - Introdução à Engenharia de Som. p. 5

“Isto significa que se eu abanar a minha mão para cima e para baixo, embora esteja a provocar variações na pressão do ar, como essas variações são inferiores a 20 vezes por segundo, não são captadas pelo ouvido. No entanto, se conseguisse abanar a mão a uma grande velocidade, então, passaria a produzir som. Um exemplo claro é o zumbido provocado pelo bater de asas de um mosquito que consegue bater as asas cerca de 600 vezes por segundo.”⁸⁰

1.3.3- Tipos de som

Existem dois tipos de sons, o som puro e o som complexo, no entanto, os sons que mais rececionamos são sons provocados pela natureza, e esses são habitualmente complexos. Os sons puros correspondem a uma forma de onda mais simples que diz respeito à senoide. Uma onda que é provocada por sons puros, normalmente são criados por um instrumento metálico de pequena dimensão, com uma forma semelhante à forquilha, cuja função principal consiste em afinar outros instrumentos e vozes e devido à pureza que este instrumento produz e à sua autenticidade, estes sons são bastante invulgares no nosso ambiente acústico, é um som que dificilmente nos entrará no ouvido, exceto em situações específicas.

“ As sinusoides são formas de ondas que têm como base o movimento circular, e que podem ser usadas para descrever alguns comportamentos físicos: movimento de um pêndulo, energia elétrica criada por um gerador elétrico, etc. Ao fazermos o movimento circular, vamo-nos afastando e aproximando da linha horizontal. A senoide representa precisamente esse comportamento ao longo do tempo.”⁸¹

Joseph Fourier⁸² realizou uma análise harmónica onde conseguiu determinar que era possível reduzir uma onda complexa periódica numa soma de ondas sinusoidais, cujas frequências apresentassem números inteiros de uma frequência fundamental, com este estudo, foi o primeiro físico a conseguir provar que um som complexo poderia ser composto por diversas ondas sinusoidais, o

⁸⁰ Nuno Fonseca – Introdução à Engenharia do Som. P.1

⁸¹ Nuno Fonseca - Introdução à Engenharia de Som. p. 6

⁸² Jean-Baptiste Joseph Fourier (Auxerre, 21 de março de 1768 — Paris, 16 de maio de 1830) foi um matemático e físico francês

que daria a possibilidade de criar sons variados com diferentes características e composições.⁸³

A onda senoidal é a onda mais simples ou mais pura que existe, pois se origina da projeção sobre uma reta de um ponto girando em círculo. A senoide tem uma única frequência e para completar a sua descrição basta indicar a sua amplitude (valor absoluto atingido) e a sua fase. Fourier mostrou que um sinal periódico $x(t)$ com período T_0 pode ser escrito como observamos nas equações acima.⁸⁴

1.3.4- A propagação sonora e os seus fenómenos

O som é propagado através de um material, seja ele sólido, líquido ou gasoso e a velocidade a que percorre depende da densidade e elasticidade do próprio material e nem tanto da intensidade do som. Assim sendo, o som consegue-se propagar mais em materiais líquidos e sólidos do que em materiais gasosos, visto que as moléculas existentes em materiais sólidos e gasosos encontram-se mais juntas e como tal, reagem mais rapidamente quando sofrem uma compressão. Já um material gasoso reage de maneira oposta, visto que tem as moléculas mais separadas demora mais tempo a reagir. Enquanto um som se propaga, existem vários fenómenos a que este está sujeito.

1.3.4.1- Reflexão

A reflexão do som ocorre quando uma onda sonora propaga-se e encontra um obstáculo, ou uma barreira que reflete para o meio no qual se estava a propagar. Em termos físicos, este acontecimento é semelhante ao fenómeno da reflexão da luz. No entanto, a sua reflexão depende do material e da caracterização que compõe a superfície a qual vai refletir. Um exemplo, quando uma pessoa está a tomar banho com a água a escorrer e a bater à nossa volta, é difícil ouvir uma pessoa que poderá estar a chamar por nós fora do espaço da casa de banho.

⁸³ [Hsu1970] Hsu, Hwei P. Análise de Fourier. Livros Técnicos e Científicos Ltda. Rio de Janeiro, Guanabara, 1970.

⁸⁴ Introdução às séries de Fourier. Fabiano J. Santos, Julho 2004

As ondas sonoras refletivas numa superfície plana, vidrada e dura como a de um azulejo de casa de banho, apesar de serem indiretas, continuam a ser bastante fortes, por meios físicos, embora a onda esteja a sofrer alterações na sua direção, a frequência continua ativa e não sofre alteração.⁸⁵

“O mecanismo essencial de reflexão a partir de uma superfície plana é simples. A figura abaixo mostra a reflexão de ondas sonoras de fonte pontual a partir de uma superfície de parede rija e plana. As frentes de onda esféricas (linhas contínuas) atingem a parede, e as frentes de onda refletidas (linhas partidas) regressam em direção à fonte. Isto é designado como reflexão especular e assemelha-se a reflexos de luz de um espelho, descrito pela lei de Snell.”⁸⁶

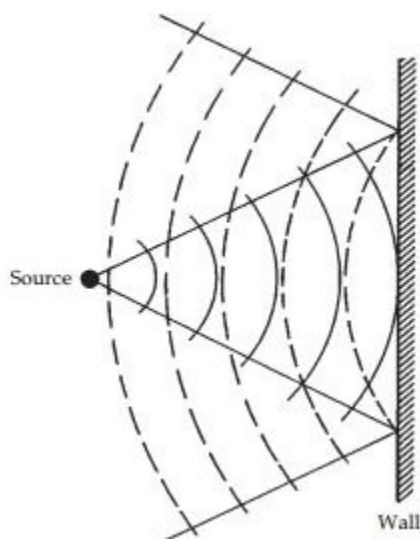


Figura 15

Existem dois tipos de reflexão diferentes, o eco e a reverberação, ambos os fenómenos ocorrem em espaços fechados e apesar de serem semelhantes têm

⁸⁵ F. Alton Everest; Ken C. Pohlmann - Master Handbook of Acoustics.

⁸⁶ Tradução livre da autora: The essential mechanism of reflection from a flat surface is simple. The next figure shows the reflection of point-source sound waves from a rigid, plane wall surface. The spherical wavefronts (solid lines) strike the wall and the reflected wave fronts (broken lines) are returned toward the source. This is called a specular reflection and behaves the same as light reflections from a mirror, described by Snell's law." F. Alton Everest; Ken C. Pohlmann - Master Handbook of Acoustics.p. 95 Lei de Snell-Descartes, também conhecida como lei de Snell ou lei de Descartes ou ainda, simplesmente, lei de refração, resume-se a uma expressão que dá o desvio angular sofrido por um raio de luz ao passar para um meio com índice de refração diferente do qual ele está a percorrer. Ou seja, descreve a relação entre os ângulos de incidência e de refração, quando se refere a luz ou outras ondas passando através de uma fronteira entre dois meios isotrópicos diferentes, tais como água e vidro.

algumas diferenças. Enquanto o eco é o fenómeno de reflexão sonora que trás consigo a sensação de existirem dois sons num espaço a reverberação consiste num prolongamento do som refletivo, ou seja, para que um som seja considerado eco, precisa de chegar aos nossos ouvidos pelo menos 0.1 segundo depois do som original ser emitido, de modo a deixar o primeiro som desaparecer sendo o segundo som o reflexo do primeiro e que o mesmo seja ouvido, daí existir a sensação de estarem dois sons presentes numa sala, já a reverberação é só a continuidade do som original. Este comportamento é relevante para a qualidade acústica de um determinado espaço. Os sons relacionados com música e fala necessitam de um espaço reverberante para que possam soar de forma “natural”, sem serem refletivos ao ponto do som se prolongar. Outro exemplo, e um que todos nos já experienciamos é o "barulho do mar" que se ouve o interior de um búzio, resulta de uma vibração do ar produzida pela circulação sanguínea da pessoa que aproxima o ouvido do búzio. Este som é ampliado devido ao fenómeno de ressonância que está relacionado com a reflexão do som.⁸⁷

“Observamos que as paredes paralelas como estas apresentam um problema acústico. Se a distância entre as paredes é grande o suficiente, o tempo entre as reflexões encontra-se fora da zona de fusão de Haas⁸⁸, um eco de vibração é criado à medida que o som viaja de uma parede para outra. Devido à regularidade dessas reflexões, o ouvido é muito sensível ao efeito; Na verdade, mesmo que os atrasos de tempo sejam distintos aos da zona de fusão, o efeito ainda pode ser audível como um eco. Esse eco pode ser muito saliente e altamente indesejável quando localizado num ambiente específico.”⁸⁹

⁸⁷F. Alton Everest; Ken C. Pohlmann - Master Handbook of Acoustics.p. 96

⁸⁸ A zona de fusão é a mudança de nível e o carácter percebidos de todos os reflexos de sons que chegam ao ouvido dentro de 20 a 40 milissegundos do som direto.

⁸⁹ Tradução livre da autora: (...) we note that parallel walls such as these present an acoustic problem. If the distance between the walls is large enough so the time between reflections is outside the Haas fusion zone, a flutter echo is created as sound bounces back and forth from one wall to the other. Because of the regularity of these reflections, the ear is very sensitive to the effect; in fact, even if the time delays are otherwise in the fusion zone, the effect may still be audible as an echo. This echo can be very prominent in an otherwise diffuse sound field, and is highly undesirable. F. Alton Everest; Ken C. Pohlmann - Master Handbook of Acoustics.p. 96

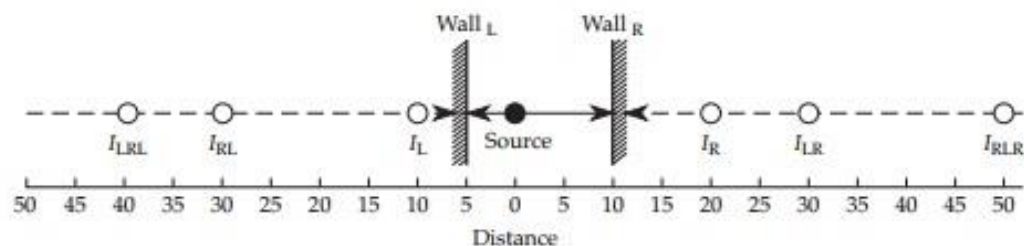


Figura 16

1.3.4.2- Refração

“A refração é a mudança na direção da viagem do som causada pela diferença da velocidade de propagação. A difração é a mudança na direção da viagem do som, uma vez que encontra margens planas e obstruções físicas. Em situações práticas é perfeitamente possível que ambos os efeitos afetem simultaneamente o mesmo som.”⁹⁰

A refração do som acontece quando o som muda de um meio de propagação para outro. Quando este fenômeno acontece, normalmente parte do som é absorvido e a outra parte é transmitida para o segundo meio. O som incidente

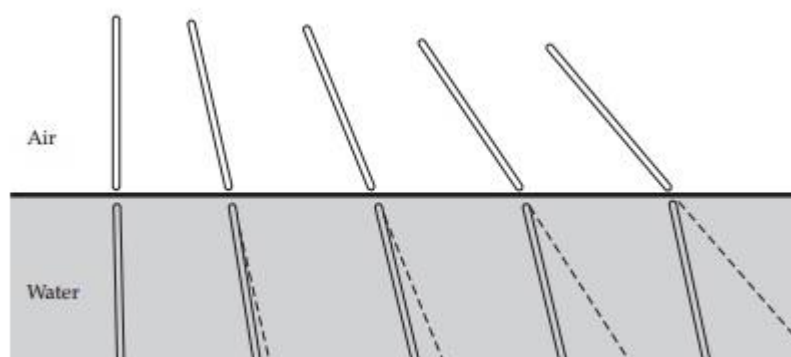


Figura 17

⁹⁰Tradução livre da autora: Refraction is the change in the direction of travel of sound because of differences in the velocity of propagation. Diffraction is the change in the direction of travel of sound as it encounters sharp edges and physical obstructions. Of course, in practical situations, it is entirely possible for both effects to simultaneously affect the same sound. F. Alton Everest; Ken C. Pohlmann - Master Handbook of Acoustics.p. 117

muda de direção ao propagar-se no segundo meio, no entanto, caso o som se incidir perpendicularmente à superfície de separação dos dois meios o som continua com a mesma direção. Este fenómeno acontece igualmente com a luz. A luz também é refratada quando passa de um meio para o outro, uma vez que a sua velocidade varia consoante o meio onde se propaga. A refração do som também está dependendo do ambiente onde se insere. Nos dias mais quentes o som tem tendência em se desviar para cima, visto que a temperatura do ar diminui à medida que nos vamos afastando do sol. Assim, a refração do som, através das sucessivas camadas de ar, tende a desviá-lo para cima, e consequentemente a audição em zonas distantes da fonte ao nível do solo diminui. Em dias frios acontece exatamente o oposto, o som refrata-se para baixo o que facilita na sua audição.

1.3.4.3- Difração

“Ondas sonoras propagam-se em linhas retas, exceto quando um obstáculo interrompa o seu caminho. Obstáculos podem causar o som a mudar a sua direção origina retilíneo. O mecanismo pelo qual essa mudança de direção é chamada de difração. Aliás, a palavra difract tem origem no latim “diffringere”, que significa fracionar em pedaços.”⁹¹

A difração do som é o nome que se dá à distorção da propagação retilínea do som quando este encontra um obstáculo. Para que um som sofra uma difração, é necessário que a dimensão do obstáculo seja igual ou inferior ao comprimento da onda sonora.

⁹¹ Tradução livre da autora: Sound wavefronts and sound rays travel in straight lines, except when something gets in the way. Obstacles can cause sound to change direction from its original rectilinear path. The mechanism by which this change of direction takes place is called diffraction. Incidentally, the word diffract is from the Latin word diffringere, which means to break into pieces. F. Alton Everest; Ken C. Pohlmann - Master Handbook of Acoustics.p. 107

Este fenómeno é bastante visível no mundo animal. Muitos animais, quando seguem o seu instinto de caça, emitem pequenos sons para localizar as suas presas. O som emitido bate num obstáculo e reflete o som, denunciando a sua localização. Outro exemplo onde existe a difração do som acontece diariamente nas nossas vidas e nem damos por isso. Imagine uma sala com pessoas a falarem, de fora conseguimos ouvir que dentro daquela sala estão pessoas sem termos que abrir a porta para constatar que é um fato. Mesmo em casa conseguimos ouvir o vizinho, dependendo do tipo de isolamento sonoro, conseguimos as vezes perceber o que está a fazer.

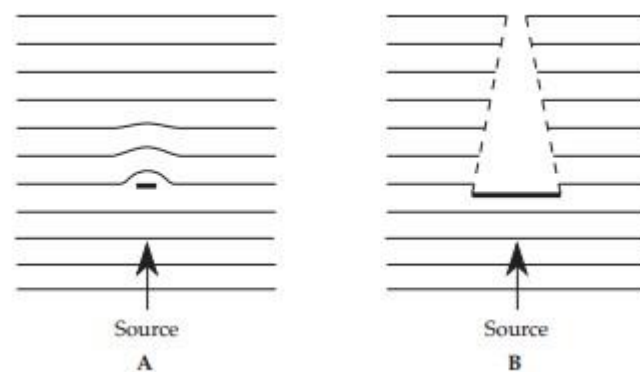


Figura 18

A difração depende muito da onda sonora emitida. Se um obstáculo for menor à onda sonora emitida, as perturbação causadas são mínimas ou inexistentes (figura A). Se ao contrário, um obstáculo for maior à onda sonora emitida, é criado uma espécie de sombra à volta do obstáculo causando uma grande perturbação à onda emitida (Figura B).⁹²

1.3.4.4- Difusão

“ (...) Um campo de som onde em qualquer ponto o som pode chegar de qualquer direção, e um campo que é o mesmo ao longo da sala. Na prática raramente isto acontece, especialmente em salas pequenas. As características de som são diferentes em todas as salas fechadas. Existem casos onde isto pode ser confortável, como por

⁹² F. Alton Everest; Ken C. Pohlmann - Master Handbook of Acoustics.p. 108

exemplo, pode ajudar ao ouvinte localizar a fonte do som emitido. A difusão é usada para distribuir o som de maneira mais eficiente e fornecer um nível auditivo igual em toda a sala. Este fenómeno é difícil de se obter, nem sempre é possível chegar a uma difusão suficiente para que o som chegue a todos os ouvintes da mesma qualidade devido as baixas frequências e ao tamanho reduzido de certas salas. O objetivo dos projetistas de sala é obter uma energia sonora em toda a faixa de frequência audível que se distribua uniformemente ao longo de toda a sala. Esse objetivo é praticamente inalcançável, daí, a utilização da difusão que ajuda extremamente no esforço de alcançar o objetivo proposto.”⁹³

A difusão é o que acontece quando um som ao encontrar uma superfície, é refletivo e redirecionado para criar um melhor “espalhamento” do som no ambiente que se insere. Este fenómeno não altera o tempo de reverberação do ambiente, no entanto, a sua principal função é melhorar a qualidade sonora. São poucos os locais que conseguem ter um campo sonoro homogêneo, onde o som se consegue propagar de forma igual. No entanto, em casos específicos é bastante desejável criar um ambiente que consiga propagar o som de maneira uniforme, para que todos os seus ouvintes consigam captar o mesmo som da mesma qualidade. Por exemplo, numa sala de ópera, num auditório ou até num cinema, o som deve ser propagado o mais uniformemente possível. Os difusores são materiais acústicos que conseguem refletir o som para que o som se espalhe igualmente por toda a sala para que chegue a cada canto e a cada ouvinte da mesma maneira e assim todos conseguem ter a mesma experiência acústica.

⁹³ Tradução livre da autora: “(...) a sound field where at any point, sound can arrive from any direction, and a field which is the same throughout the room. In practice, that rarely occurs, especially in small rooms. Instead, the characteristics of sound are markedly different throughout most rooms. In some cases, this is welcome, because it may, for example, help a listener to localize the source of the sound. In most room designs, diffusion is used to more effectively distribute sound and to provide a equal response throughout a room that immerses the listener in the sound. It is often difficult to provide sufficient diffusion, particularly at low frequencies and in small room, because of the room’s modal response. The goal of most room designs is to obtain sound energy across the audible frequency range that is uniformly distributed throughout the room. This is unattainable, but diffusion greatly assists in the effort.” F. Alton Everest; Ken C. Pohlmann - Master Handbook of Acoustics.p. 125

1.3.4.5- Absorção

“A lei da conservação de energia afirma que a energia não pode ser criada nem destruída. No entanto, a energia pode ser alterada de uma forma para outra. Se houver energia sonora excessiva dentro de uma sala, a própria energia não pode ser eliminada, mas pode ser transformada em forma inócua. Esta é a função de materiais absorventes. Por norma, existem vários tipos de absorventes: absorventes porosos, absorventes de painéis e absorventes de volume ou ressonância. Vulgarmente, os absorventes porosos são mais efetivos em frequências mais altas, enquanto os absorventes de o painel e de volume são mais eficazes em frequências mais baixas. Cada um destes absorvedores opera fundamentalmente da mesma maneira. O som é a energia vibratória das partículas de ar, e ao usar absorventes, a energia vibratória pode ser dissipado sob a forma de calor e assim, reduzir a energia sonora.”⁹⁴

A absorção, como o nome já indica, absorve o som emitido, não deixando-o refletir, anulando assim a sua reverberação. Em ambientes fechados esse fenómeno deveria de ser incorporado nas infraestruturas para que possa existir um maior conforto acústico.

Para que isso aconteça é necessário instalar materiais porosos e leves, os quais dificultam a reflexão do som nas paredes, anulando-o ou reduzindo-o significativamente nas altas e médias frequências. Os materiais mais utilizados são mantas, lãs de rocha ou de vidro, tecidos, espumas acústicas, tapetes, placas de fibra de coco, e por ai fora.

Todos estes fenómenos apresentados indicam uma dinâmica entre o som e o espaço criando assim um evento espacial entre os dois. É raro um destes fenómenos ocorrer isoladamente, isto porque raramente ocorre uma reflexão ou uma refração de uma onda sonora sem absorção de parte da sua energia.

⁹⁴ Tradução livre da autora: “The law of conservation of energy states that energy can neither be created nor destroyed. However, energy can be changed from one form to another. If there is excessive sound energy in a room, the energy itself cannot be eliminated but it can be transformed into an innocuous form. This is the function of sound absorbing materials. Generally, sound absorbers can be considered as belonging to one of these types: porous absorbers, panel absorbers, and volume or resonance absorbers. Generally, porous absorbers are most effective at higher frequencies, while panel and volume absorbers are most effective at lower frequencies. All of these types of absorbers operate in fundamentally the same way. Sound is the vibratory energy of air particles, and by using absorbers, the vibratory energy can be dissipated in the form of heat. Thus, sound energy is reduced. The amount of heat generated from sound absorption is minuscule.” F. Alton Everest; Ken C. Pohlmann - Master Handbook of Acoustics.p. 179

1.3.5- A importância da acústica no design

A audição para o ser humano é um fator que ajuda facilmente lembrar e a relacionar situações. Existem vários sons que conseguimos identificar de olhos fechados. Seja o som de um teclado do computador, o som de por o telemóvel a carregar ou até o som do bloqueio do telemóvel. Todos estes sons “artificiais” foram criados para conseguirmos relacioná-los com a sua função. Na fase de desenvolvimento de um produto, o som pode vir a ter um papel significativo. A empresa de tecnologias sociais, como a Apple é uma das empresas que aposta no som para caracterizar os seus produtos. Todos os equipamentos da marca têm sons incorporados que se distinguem da concorrência, assim, num grupo de pessoas, se uma pessoa possuir um telemóvel da Apple, e por exemplo bloquear o ecrã, o telemóvel emite um som específico de modo a que todas as outras pessoas, sem terem que olhar, consigam perceber que aquele indivíduo possui um telemóvel daquela marca específica. A mesma coisa acontece na indústria automóvel, no entanto, na indústria automóvel, o som é desenhado quase de raiz e é modificado até chegar ao ponto mais harmonioso que pode chegar. Vejamos, no desenvolvimento das portas a abrir e a fechar de um automóvel, inevitavelmente a porta irá emitir um som, no entanto o som original pode não coincidir com a fluidez do design do automóvel em si, então os designers são contratados para desenhar o som de modo a ter uma sonoridade agradável ao seu futuro utilizador. Podemos pensar que é uma tarefa secundária, mas são estes pequenos sons que tornam os objetos em objetos distintos da concorrência. Outro exemplo é um que de certeza todos podemos relacionar, é o som do teclado de um multibanco: quando inserimos o cartão de multibanco na ranhura, esperamos até inserir o código, o som que cada tecla emite transporta a informação para o nosso cérebro que confirma que realmente pressionamos a tecla, no momento em que não ouvimos o som, paramos, olhamos para o ecrã e pensamos, o que se passa? Não pressionamos corretamente na tecla?

Marcas grandes, nas últimas décadas, aperceberam-se do poder que o som trás ao seu produto e criaram assim o “sound branding”. O “sound branding” é

utilizado para comercializar os seus produtos com objetivo de criar uma assinatura sonora. Com esta nova maneira de publicitar os produtos é nos possível distinguir certos artigos uns dos outros e relacionar publicidades aos mesmos e vice-versa.

1.3.6- PSICOACÚSTICA

1.3.6.1- Definição e características

A psicoacustica estuda a relação entre sensações auditivas e as características físicas do som. Segundo Zwicker⁹⁵ e Fastl⁹⁶, as sensações auditivas são determinadas pelas características que o som produz como a frequência e a amplitude mas também pelas características temporais. As cinco principais características auditivas que os autores citam são: agudez, intensidade de flutuação, tonalidade, rugosidade e intensidade. A agudez é a sensação auditiva que determina a gravidade ou a agudez de um som, determinada pela quantidade de energia em baixa ou alta frequência. A intensidade de flutuação é a sensação auditiva de flutuações de intensidades causadas por modulações lentas do sinal sonoro em frequência ou amplitude com frequências de modulação de até 20 Hz. A tonalidade como o nome indica é a sensação auditiva causada pela presença de componentes tonais no sinal. A rugosidade é a sensação auditiva causada por modulações rápidas do sinal sonoro em frequência ou amplitude com frequências de modulação entre 40 Hz e 300 Hz. Por fim a intensidade é a sensação subjetiva de volume sonoro, determinada pela pressão sonora e frequência do sinal, além de características espectrais e temporais.

⁹⁵ Eberhard Zwicker was one of the worlds top authorities in psychoacoustics. In his labs in Stuttgart and Munchen he educated scientists and engineers who hold now key positions in basics and applications of (psycho-)acoustics. From his many honors, the Silver Medal of the Acoustical Society of America and the degree of Honorary Member of the Audio Engineering Society are among the more outstanding.

⁹⁶ Hugo Fastl is Professor of Technical Acoustics in the Faculty of Electrical Engineering and Information Technology at the Technical University Munchen, Germany.

“A intensidade pertence à categoria de sensações de energia. A estimulação da relação não pode ser construída a partir das variações de intensidade apenas visíveis diretamente, mas deve ser obtida a partir de resultados de outros tipos de medição como estimativa de magnitude. Além da intensidade, o nível de volume também é importante. Não é apenas um valor de sensação, mas pertence algures entre a sensação e valores físicos.”⁹⁷

A psicoacústica, ao contrário da acústica é a ciência que estuda a sensação auditiva e impactos psicológicos do som. Esta ciência consiste no estudo de como os humanos percebem o som, está diretamente relacionado com o sistema auditivo humano e foca-se em perceber como o cérebro processa a informação recebida pelos ouvidos. Existem dois tipos de análise da psicoacústica: a externa e a interna. A psicoacústica externa preocupa-se com a quantificação das sensações auditivas e estabelece relações matemáticas entre estímulos acústicos e sensações auditivas. Deste modo, pode-se prever sensações auditivas, como a sensação de volume sonoro ou tonalidade, a partir das características físicas do som apresentadas anteriormente. O resultado da influência dos processos cognitivos responsáveis por responder é campo de estudo para a disciplina da acústica subjetiva. Para a psicoacústica medir as sensações auditivas, esta usa métodos de medição física e psicológica. Os dados medidos por este meio são a quantidade de sensações auditivas dadas pelos relatórios e pelas reações psicológicas causadas ao ouvinte. O método mais utilizado é o “tracking de Békésy”⁹⁸. No entanto, também são utilizados métodos como a estimativa de magnitude e de limites.

Já a psicoacústica interna estuda os mecanismos fisiológicos responsáveis pela transformação do estímulo sonoro nas sensações auditivas. A partir desse estudo, é possível concluir os processos como mascaramento no tempo e na frequência. Os conhecimentos dos processos fisiológicos responsáveis por estes

⁹⁷ Tradução livre da autora: Loudness belongs to the category of intensity sensations. The stimulus-sensation relation cannot be constructed from the just-noticeable intensity variations directly, but has to be obtained from results of other types of measurement such as magnitude estimation. In addition to loudness, loudness level is also important. This is not only a sensation value but belongs somewhere between sensation and physical values. Zwicker and Fastl: Psychoacoustics - Facts and Models, Springer, 1999 p.203

⁹⁸ Criado por Georg von Békésy, nascido Békésy György (Budapeste, 3 de junho de 1899 — Honolulu, 13 de junho de 1972) foi um biofísico húngaro. Foi premiado com o Nobel de Fisiologia/ Medicina de 1961, pelas pesquisas feitas sobre a função da cóclea no órgão auditivo de mamíferos.

fenómenos podem ser utilizados no desenvolvimento de sons técnicos como na criação de sinais de alerta (bombeiros, polícia, ambulância, etc.

“Nós temos sistemas preceptivos porque eles são úteis, e são úteis porque nos dizem coisas acerca do nosso ambiente e acerca do que está a acontecer no nosso ambiente. A percepção auditiva não é exceção: diz-nos acerca dos objetos e eventos no nosso ambiente, detetando perturbações no ar causadas por esses objetos e eventos.”⁹⁹

1.3.6.2- O papel da acústica e da psicoacústica no design

O design, ao longo do seu crescimento, foi-se apercebendo o valor e o impacto que o som tem sobre as pessoas. Nesse sentido, o design apoderou-se dos sons dos produtos que mais consumimos, como no caso dos objetos eletrónicos. O design, incorporou o som em diferentes situações quotidianas e explorou assim o seu carácter informativo e comunicativo criando assim um novo elo de ligação entre o design e os seus utilizadores aproximando cada vez mais o produto ao consumidor.

Esta capacidade de comunicar entre sons eletrónicos trouxe para Barry Truax¹⁰⁰, um compositor canadiano, uma possibilidade de repensar na natureza da comunicação acústica. Deste modo Truax procura desenvolver uma nova abordagem relativamente ao som emitido e ao som ouvido de modo a compreender as potencialidades que esta nova abordagem poderia oferecer a nível do impacto das tecnologias eletrónicas nos padrões da comunicação e nas novas possibilidades do design. O facto de os sons eletrónicos são criados intencionalmente e/ ou manipulados de forma a desempenharem uma determinada função, leva a querer que o seu desempenho enquanto elemento comunicativo trás um leque de possibilidades em diferentes campos de ação, sendo o mais significativo o campo do desenvolvimento de interfaces auditivos. Apesar de os sons terem um papel secundário comparativamente com os componentes visuais e textuais, são hoje em dia pistas indispensáveis para

⁹⁹ Matthew Nudds – Sounds and Space. In Matthew Nudds; Casey O’Callaghan, ed. lit. – Sounds And Perception: New Philosophical Essays. p.69.

¹⁰⁰ Barry Truax (1947) é um compositor canadiano. Dá aulas de comunicação musical na Simon Fraser University.

transmitir informações importantes á sociedade no seu quotidiano, relativamente ao espaço e à ação a desenvolver nesse espaço.

“Um comportamento muito característico do ouvido/cérebro é o facto de o ser humano não ter uma sensibilidade igual para todas as frequências. Para o ser humano, um sinal de 80 dB a 1 KHz soará mais intenso do que um sinal com a mesma pressão sonora a 100 Hz ou a 10 kHz.”¹⁰¹

Para concluir, o som passou a ser um papel fundamental no campo do design, não só facilita a identificar objetos sem a necessidade de olhar para eles, como também ajuda na orientação do nosso dia-a-dia com interfaces sonoras. Mais ainda ajuda os cidadãos mais carenciados entre nós: os não-visuais, com a ajuda de interfaces sonoras espalhadas pela cidade, estes conseguem orientar-se com total independência. Um bom exemplo são os semáforos que ao sinalizar a possibilidade de passagem emite um sinal sonoro que transmite ao peão que é seguro passar pela estrada. Assim, o som não só ajuda no design de produtos como também no design inclusivo.

1.3.7- Na perspetiva da ergonomia

A nível da ergonomia existe uma vertente do som que nos é importante, e por existirem profissionais que lutam para obter a melhor solução possível todos os dias, nós pessoas que recorremos aos seus produtos nem damos conta do que aqui se está a falar: O ruído. Para um som ser considerado ruído que possa danificar o ouvido é necessário chegar à altura de 85 db e a perda total de audição pode acontecer no caso de uma pessoa ficar sujeita diariamente durante 8 horas seguidas a sons que tenham uma intensidade igual ou superior de 85 db, sons com essa intensidade normalmente são medidos em discotecas e aeroportos. No entanto, quando o nível de ruído chegar aos 100 db pode causar “trauma auditivo” e se chegar aos 120 db pode lesar o nervo auditivo, provocando assim zumbidos constantes nos ouvidos, o que leva a nervosismo e até à perda

¹⁰¹ Nuno Fonseca – Introducao à Engenharia do Som. P.12

total de audição e por fim, o ruído que chega até os 140db é capaz de destruir totalmente o tímpano.

A poluição sonora é tratada como uma contaminação atmosférica. A exposição a essa poluição não só reflete no sistema auditivo mas também todo o organismo. Ruídos intensos e permanentes podem causar vários distúrbios, alterando significativamente o humor e a capacidade de concentração nas ações humanas. Provoca interferências no metabolismo de todo o organismo com riscos de distúrbios cardiovasculares, inclusive a perda auditiva, quando induzida ao ruído, sendo uma causa irreversível.¹⁰²

No senso comum o ruído significa barulho, poluição sonora, som não desejado, ou em caso específicos, falhas da funcionalidade normal de um aparelho. No mundo eletrônico o ruído pode ser associado à percepção acústica, por exemplo de um som não convencional, normalmente emitido por um “chiado” característico, que é chamado como o ruído branco, equivalente às manchas brancas e pretas da televisão quando perde um sinal, não é vulgar e alerta-nos a um problema. No entanto, o ruído mais comum a que experienciamos é o ruído causado pelos vizinhos de cima ou laterais (não aplicando ao caso de se viver numa moradia isolada). Causando muitas vezes transtornos psicológicos nas pessoas, pode ir até à perda de sono e causando um nível de stress bastante elevado. Tais sons indesejados, a longo tempo, resultam em desconfortos, dores, doenças e acidentes pessoais e/ou profissionais que dificultam o desempenho do sistema motor e cognitivo do ser humano e perturbam ainda mais a comunicação entre seres humanos e entre humano – máquina. A ergonomia, por sua vez, tem como papel principal a comunicação entre todos os elementos de um sistema: utilizador, consumidor, operador e trabalhador, como também homem com homem ou homem com utensílios, equipamentos, máquinas, espaços, sistemas de informação e ambientes com o objetivo de facilitar a comunicação e o entendimento mútuo.¹⁰³

¹⁰² BABISCH, W. Traffic Noise and Cardiovascular Risk: The Caerphilly and Speedwell Studies, third phase – 10 – year to follow up. Archives of Environmental Health, v. 54, p. 210-216, 1999

¹⁰³ David J. Osborne - Ergonomics at Work: Human Factors in Design And Development.p.295.

1.3.8- O azulejo como material acústico

O azulejo em si não entra nos materiais apropriados para o isolamento acústico, pelas suas características lisas, vidradas e duras. Em vez de absorver o som, reflete-o. No entanto, e quando combinado com outros materiais, o azulejo mostra ser o revestimento ideal para todo o tipo de necessidades. A empresa portuguesa, líder no revestimento, REVIGRES, em parceria com a maior empresa de cortiça a nível mundial, AMORIM, criou um revestimento de azulejo com características de isolamento sonoro – revisilent. Este produto consiste numa sub-base em cortiça que é colocado na base inferior do azulejo, de modo a ter o melhor dos dois mundos – isolador acústico e térmico da cortiça, e a durabilidade do azulejo.



Figura 19

1.3.9- Conclusão do capítulo

É importante referenciar que os sons são indispensáveis no dia-a-dia da sociedade, com isto, e em base no estudo feito neste capítulo podemos afirmar que os sons, tanto a nível acústico como psicoacústico, detêm um forte impacto psicológico no ser humano, influenciando a forma como vivemos e como experienciamos o mundo que nos rodeia. Com a ajuda dos conhecimentos adquiridos ao longo desta parte, é nos possível determinar os pontos mais fortes e os pontos mais fracos de um ambiente acústico e determinar a melhor solução para que esse ambiente seja o mais neutro possível de modo a eliminar qualquer tipo de incorreção acústica que possa vir a ter consequências psicológicas. Concentrar-nos em experiências não-visuais permite-nos criar uma nova perspectiva sobre o mundo. Durante muito tempo, o sentido visual sobressaiu ao sentido auditivo apesar de ambos terem a mesma importância para o psicológico humano, por exemplo, ser vermos um filme sem som, não tem o mesmo impacto do que com som, a sensação não é idêntica, o mesmo acontece no dia-a-dia. O estudo da acústica no âmbito do design tem vindo a ser fundamental. É um instrumento que os designers recorrem para tirar partido e explorar novas perspectivas e áreas de ação. Sabendo que na maioria das vezes o cenário sonoro que nos rodeia é produzido por produtos como sistemas ou serviços que nos transmitem informações indispensáveis, podemos afirmar que é estabelecida quase de imediato, uma relação entre a acústica e o design tornando esta perspectiva multissensorial indispensável para a nossa vivência diária.

A possibilidade que o design encontrou na acústica tem vindo a revolucionar as indústrias, dado que esta característica, quando devidamente aplicada pode ser a diferença entre o sucesso e o fracasso de um produto. Na procura do perfeito equilíbrio de som, o material tem um papel fundamental, as suas características e estruturas apresentam pormenores acústicos muito individuais, quase que podemos definir o som de um material como a sua impressão digital, com isto, o que se segue é uma proposta que visa procurar uma solução que une os pontos estudados ao longo deste trabalho.

Parte II – Criação de um enunciado para a conceção de azulejos com melhoria acústica

Tendo como base o estudo anterior e a identificação de um contexto para o design de produto, pretende-se desenvolver um azulejo que para além das suas características de higiene, resistência e facilidade na sua aplicação lhe seja introduzida a capacidade de absorção acústica de modo a melhorar o seu desempenho dentro do espaço da cozinha com base nas diferentes inspirações tecnológicas existentes. Deste modo, o que se pretende é desenvolver hipóteses de diferentes soluções para a resolução do problema exposto, tendo em conta os seguintes critérios:

- Manter as características do azulejo tradicional, ou seja, a resistência, a higienização, a facilidade na sua aplicação e a sua relação qualidade/preço;
- Para além de ser funcional é necessário ser estético e discreto;
- O azulejo tem que ser adaptável a um nível universal, tendo ser compatível com todo o tipo de cozinha;
- É fundamental respeitar a sua tradição e o seu lugar no património português;
- Responder á necessidade de criar um ambiente acusticamente agradável.

Em resposta ao enunciado apresentado, de seguida é descrito uma série de três hipóteses de soluções de azulejos de cerâmica onde foi acrescentado a característica de absorção acústica respeitando os critérios abordados anteriormente.

Caso 1

O primeiro caso baseia-se na tecnologia utilizada para a criação da esponja acústica. A microestrutura da esponja é constituída por milhares de espaçamentos onde o som se propaga e se perde. Recriar essa estrutura em azulejo é desafiante e é necessário controlar o processo, no entanto é possível. A desvantagem principal deste método é a perda parcial da resistência do azulejo, tornando-o mais frágil. As microestruturas são conseguidas através da inserção controlada de partículas de madeira ou esferovite no azulejo ainda cru que durante a sua cozedura essas partículas serão queimadas deixando pequenos espaçamentos na superfície e no interior do azulejo. A aplicação do vidro ajudará dar estrutura ao azulejo e proteger a estrutura de sujidade e afins.

No fim, ainda é aplicado uma camada de lã de vidro que oferece a resistência perdida no inicio do processo. A lã de vidro é conhecida na construção civil pela sua característica de isolamento acústico e térmico. A porosidade da lã faz com que a onda sonora seja facilmente absorvida ao entrar em contacto com ela, e ainda, é criada uma fricção entre a onda e a superfície o qual resulta em energia sonora que converte em calor.

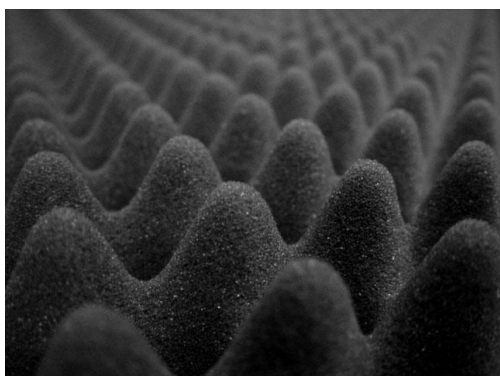


Figura 20



Figura 21

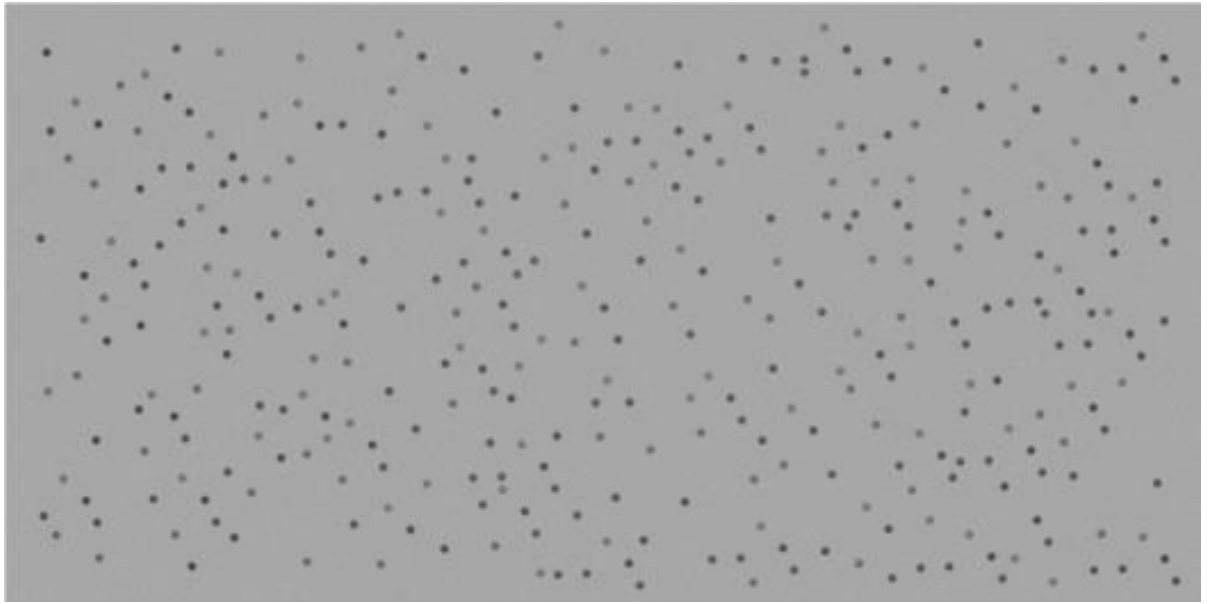


Figura 22

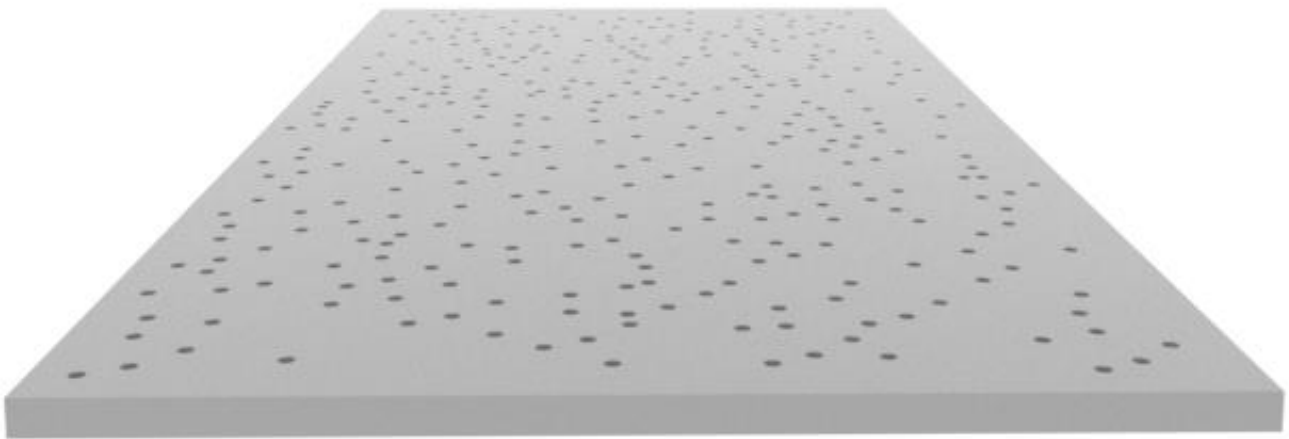


Figura 23

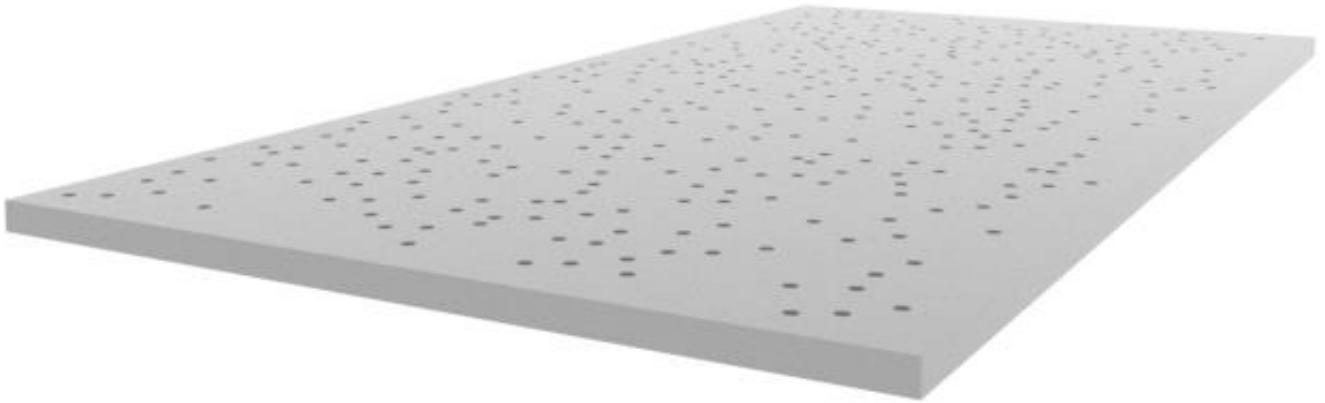


Figura 24

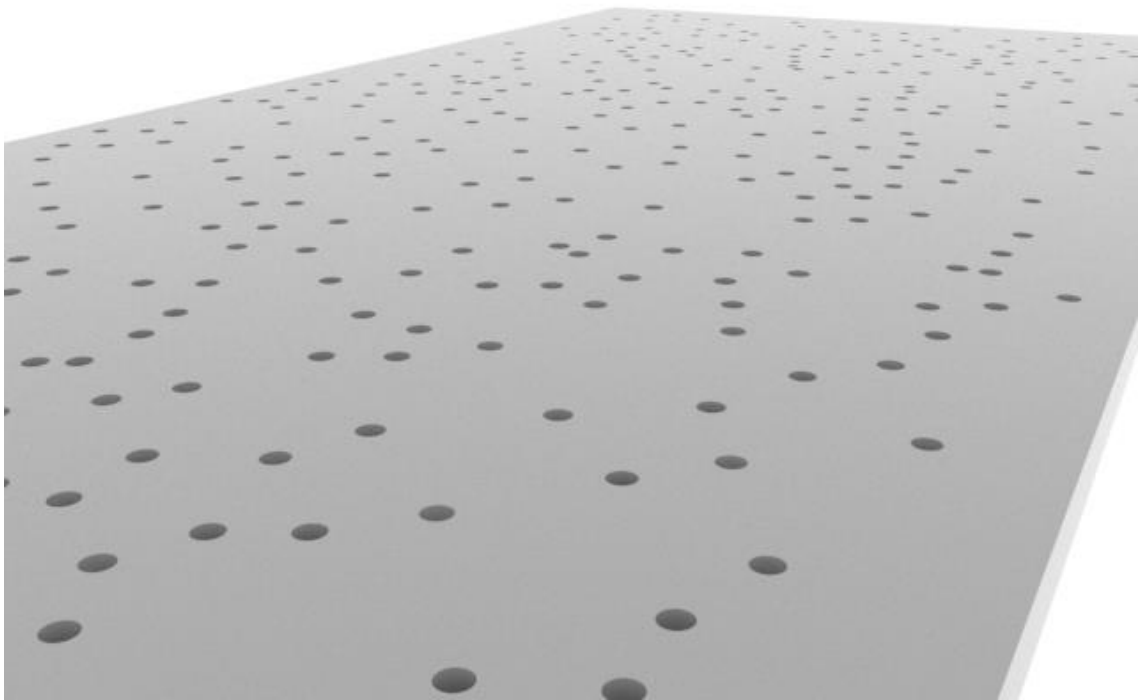


Figura 25

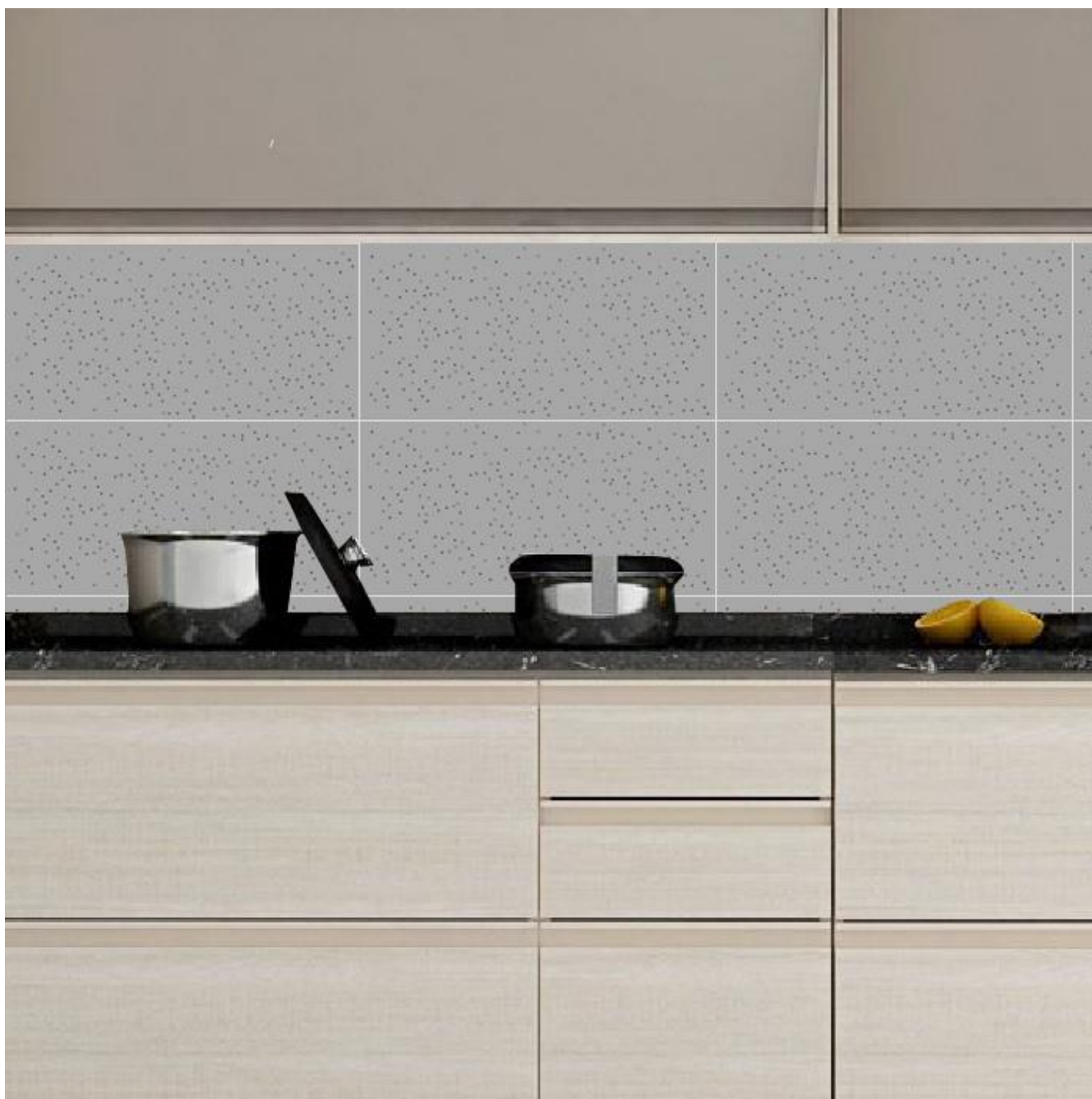


Figura 26

Caso 2

O segundo caso é baseado no painel de condutor acústico. Isto é, conduz a onda sonora de modo a se perder pelos canais existentes na superfície da peça. Este tipo de painel é visto frequentemente em auditórios e salas de espetáculo onde é necessário propagar o som homogeneamente. Para obter um melhor resultado acústico será aplicado uma camada de lá de vidro nas traseiras do azulejo como vimos no caso anterior.



Figura 27



Figura 28

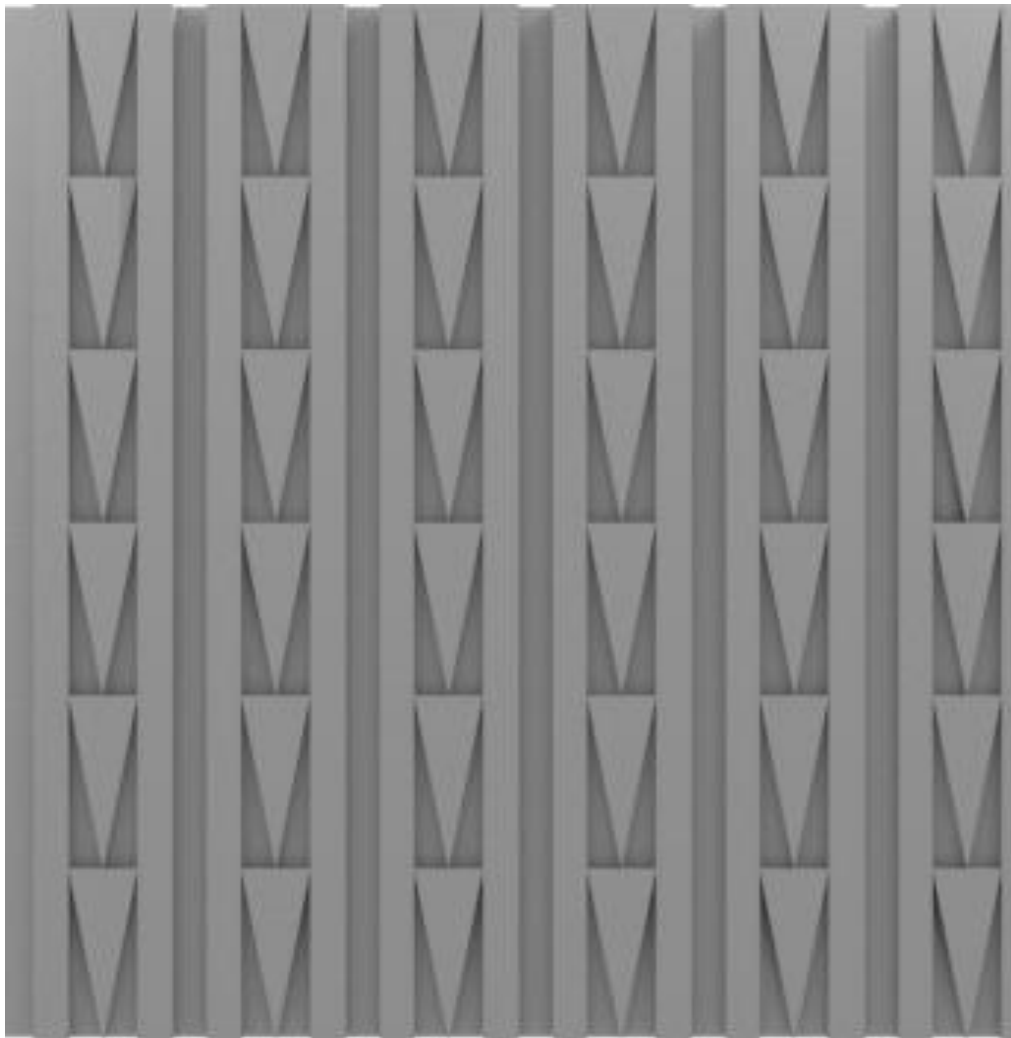


Figura 29

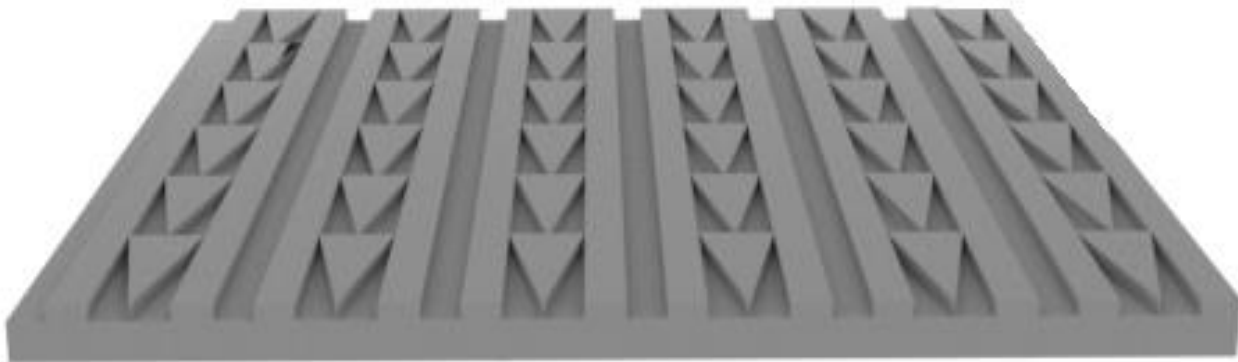


Figura 30

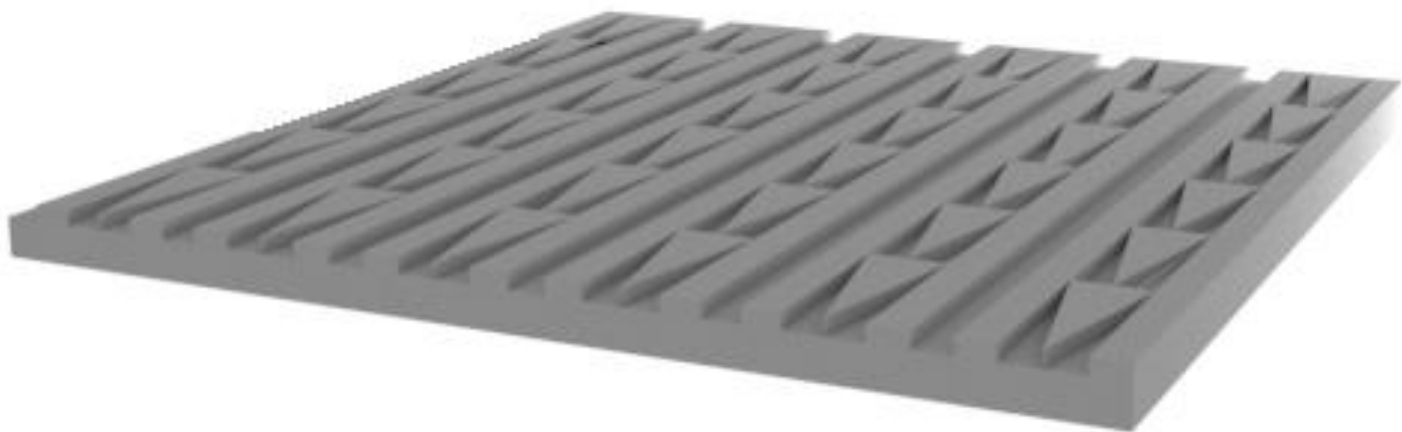


Figura 31

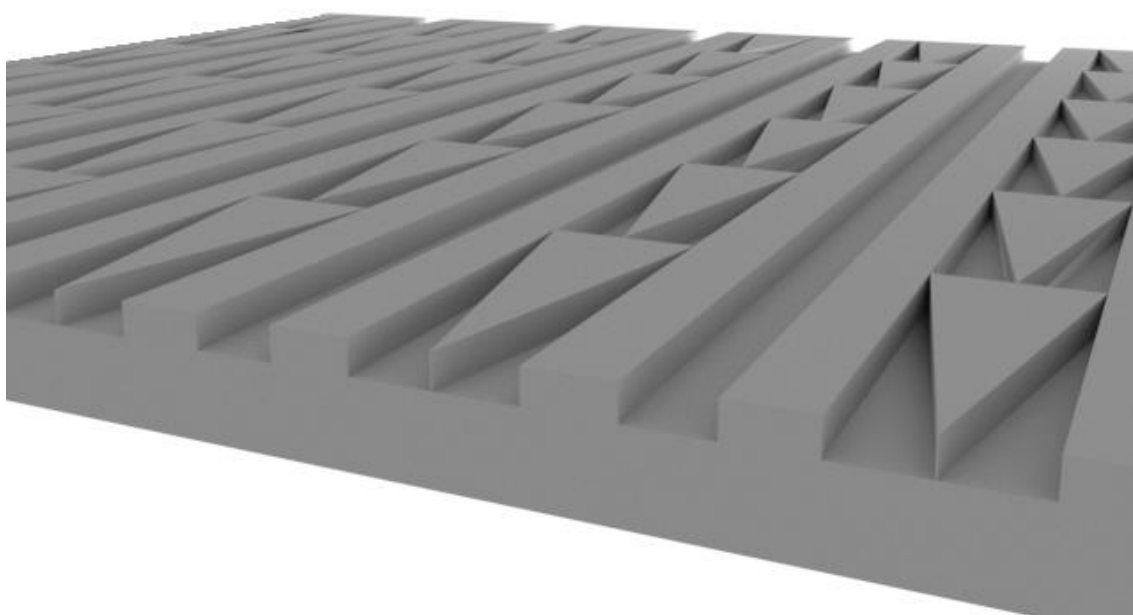


Figura 32



Figura 33

Caso 3

O último caso mostra a união do caso um e caso dois dando ao azulejo as melhores características acústicas conseguidas nos dois casos isolados de modo a criar um azulejo resistente e acusticamente fiável, sendo esse o principal objetivo deste estudo.

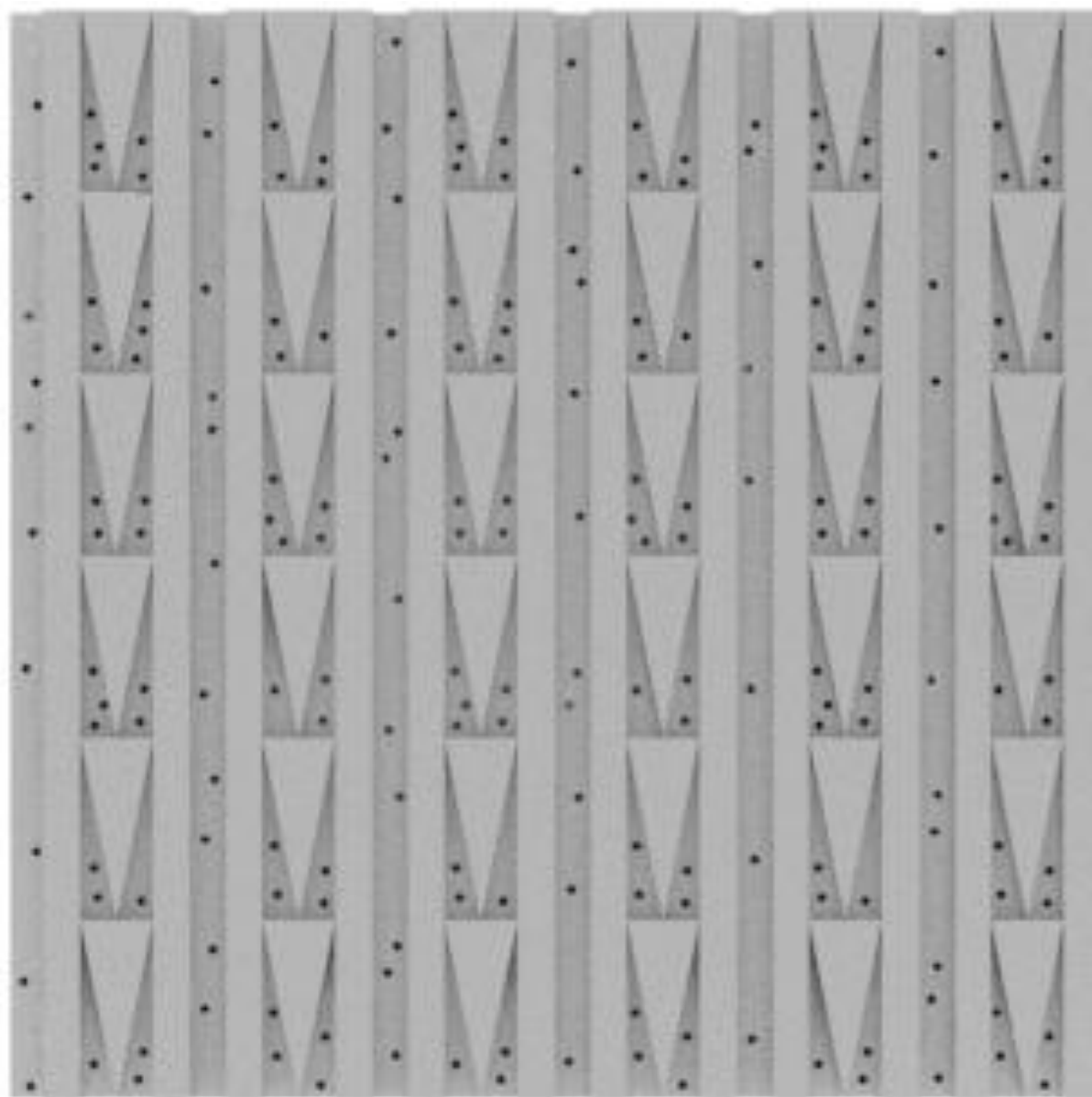


Figura 34

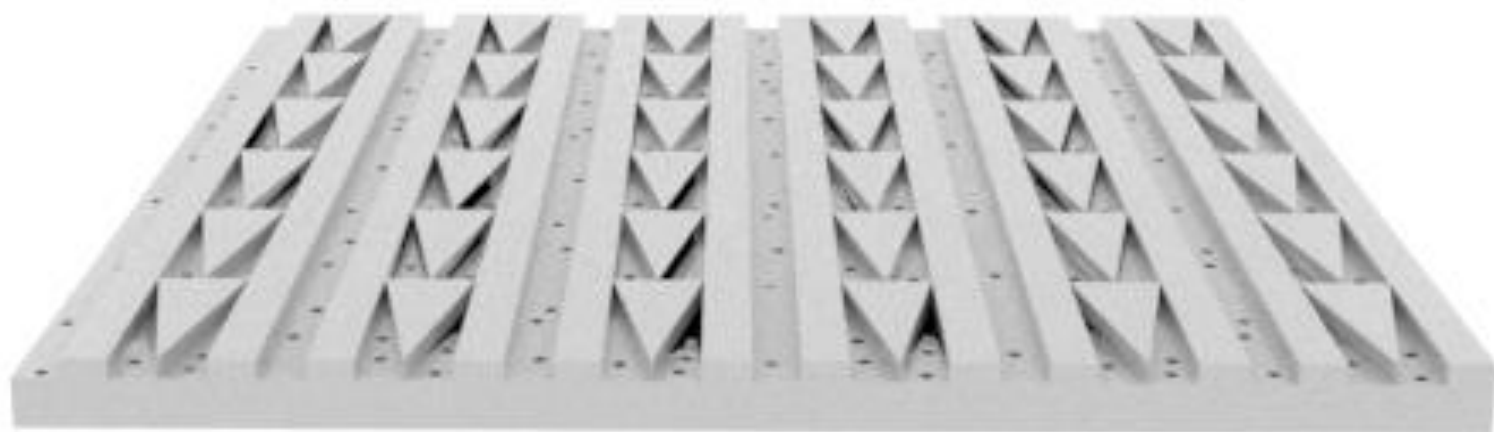


Figura 35



Figura 36

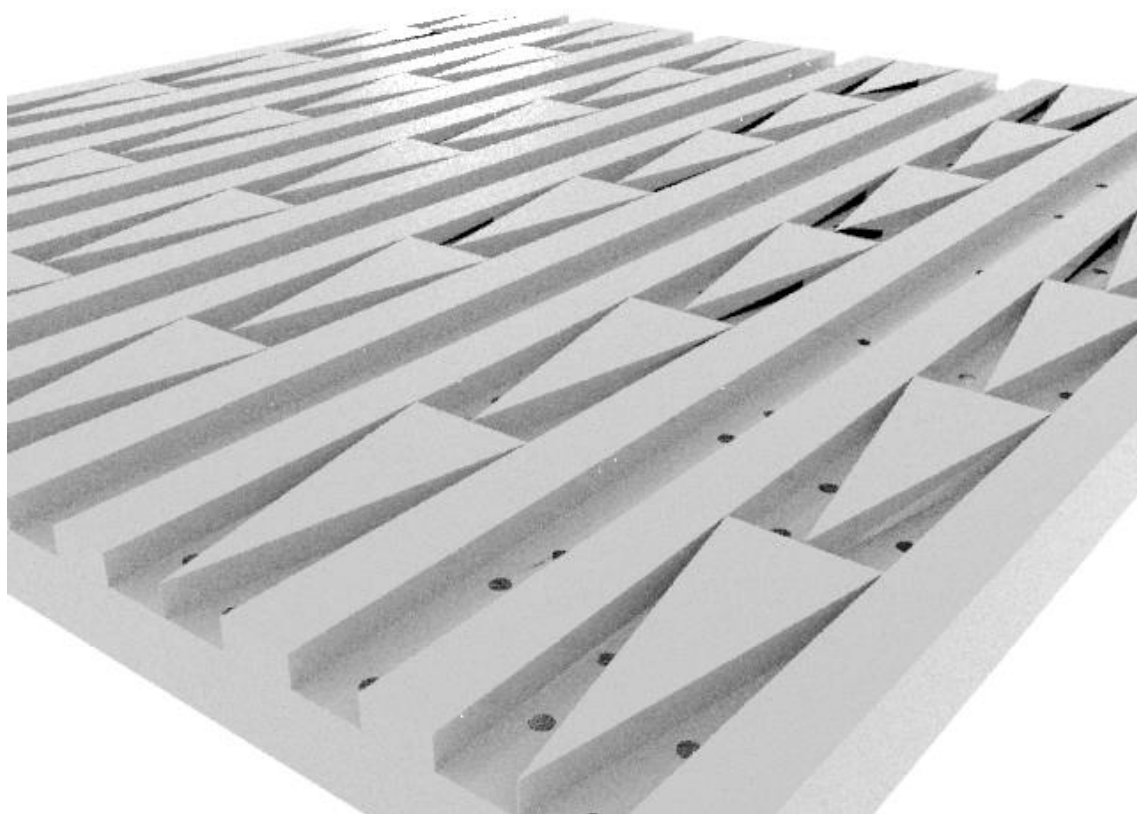


Figura 37



Figura 38

Conclusão

Ao longo dos anos a cozinha tem vindo a sofrer grandes transformações ao nível da sua estrutura e principalmente ao nível da sua localização dentro do espaço doméstico. Podemos afirmar que a cozinha, desde da sua origem, foi o compartimento da casa que mais sofreu alterações. Essas alterações são fruto das inovações tecnológicas que foram dadas pelas funcionalidades operativas, pelo novo tipo de armazenamento e de confeção dos alimentos como também pela nova maneira de manutenção e higienização dos utensílios de cozinha e dos espaços. A evolução da cozinha como espaço também se deu devido á alteração do perfil do seu utilizador. Cada vez mais deixamos de ver as cozinhas domesticas serem ocupadas por funcionários, como aconteceu ao longo dos tempos, com a presença criados e subalternos, e as tarefas começam a ser geridas e distribuídas pelos diferentes elementos do agregado familiar. A cozinha contemporânea vem competir com os espaços de convivência tradicional, sendo que as novas tendências de socialização vieram apoiar a evolução da cozinha e fomentar as dinâmicas interpessoais na sua vivência.

Consequentemente surgiu a necessidade de evoluir a nível estético e foi introduzida uma vertente não só funcional como também visual. Os revestimentos a azulejos que se encontravam na parede eram até agora brancos, a sua disposição e organização faziam lembrar um bloco de laboratório pela sua cor branca que traduzia higiene, no entanto, foram inseridos azulejos com caracter decorativo com elementos decorativos relacionados com a alimentação e costumes da época. A superfície vidrada do azulejo origina a reflexão tanto da luz como do som, o que interfere diretamente no espaço onde se encontra. A reflexão da onda sonora numa superfície vidrada cria o fenómeno de eco, o que a nível ergonómico causa desconforto aos utilizadores do espaço. Com isto, surgiu a necessidade de evoluir o azulejo a nível da sua constituição técnica, de modo a manter as suas vantagens de higiene e acrescentando a componente de correção acústica para criar um melhor ambiente sonoro no espaço onde se insere. O ambiente onde o azulejo se insere é originalmente estudado pelo design de interiores dado que se trata da qualidade do ambiente

em que o utilizador se insere, no entanto, o espaço cozinha é maioritariamente estudado por designers de produto dado que o essencial e o que define a cozinha são os objetos que a compõem (bancadas, eletrodomésticos, utensílios, mobiliário, revestimentos, etc) daí, este estudo se focar essencialmente no desenvolvimento de um produto para fornecer apoio ao melhoramento da acústica do ambiente envolvente. Como resultado deste estudo, foi apresentado um enunciado com três hipóteses de soluções para o melhoramento acústico do novo espaço social do século XXI.

Anexos

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS TECHNICAL CHARACTERISTICS		GRÉS PORCELÂNICO TÉCNICO FULL BODY PORCELAIN TILES GRUPO : GROUP B1a UGL (EN 14411)		GRÉS PORCELÂNICO ESMALTADO GLAZED PORCELAIN TILES GRUPO : GROUP B1a GL (EN 14411)		(c)
MÉTODOS DE ENSAIO / TEST METHODS		Norma / Standard		Polido / Polished		(c)
		Natural		Natural		Polido / Polished
ISO 10545-2	Comprimento e largura Length and width	± 0,5%		± 0,1%		± 0,1%
	Desvio da espessura média para a espessura de fabrico Deviation of mean thickness from manufacturing thickness	± 5%		± 5%		± 5%
	Retilidade dos lados (lados da face principal) Straightness of the sides (sides of the main face)	± 0,5%		± 0,2%		± 0,2%
	Ortogonalidade Orthogonality	± 0,6%		± 0,2%		± 0,2%
	Planaridade da superfície Surface flatness	± 0,5%		± 0,2%		± 0,2%
	Qualidade da superfície (% isenta de defeitos) Surface quality (% defect-free)	≥ 95%		Cumpre Compliant		Cumpre Compliant
ISO 10545-3	Absorção de água Water absorption	< 0,5%		< 0,05%		< 0,5%
	Módulo de Ruptura (N/mm ²) Rupture modulus (N/mm ²)	> 35		> 45		> 40
ISO 10545-4	Resistência à Flexão (N): Bending Strength (N):					
	Espessura ≥ 7,5mm Thickness ≥ 7,5 mm	≥ 1300		> 2000		> 1500
	Espessura < 7,5 mm Thickness < 7,5 mm	> 700		> 1500		-
ISO 10545-6	Resistência à abrasão profunda (Volume removido/mm ³) Resistance to deep abrasion (Removed volume/mm ³)	< 175		< 180		-

(a) Exceto ao ácido fluorídrico.
Except hydrofluoric acid.

(b) Exceto Coleção METALLIC; Classe UB e UHB.
Except metallic Collection: Type UB and UHB.

(c) Os produtos podem ser aplicados em piso radiante.
The products can be used with underfloor heating.

(d) Resistência à Abrasão (Grupos PEI):

** Pavimento destinado a locais com tráfego ligeiro. (Equivalente a PEI II / G2)

*** Pavimento destinado a locais com tráfego moderado. (Equivalente a PEI III / G3)

**** Pavimento destinado a locais com tráfego médio-forte. (Equivalente a PEI IV / G4)

***** Pavimento destinado a locais com tráfego forte, excepto locais públicos de tráfego intenso (Equivalente a PEI V / G5)

Recomendamos a colocação de um tapete nas áreas de comunicação com o exterior (entrada, acesso ao jardim ou terraços), a fim de eliminar as areias e matérias abrasivas.

(d) Resistance to abrasion (PEI Groups):

** Floor Tiles for light traffic areas.
(Equivalent to PEI II / G2)

*** Floor Tiles for regular traffic areas.
(Equivalent to PEI III / G3)

**** Floor Tiles for areas of considerable traffic.
(Equivalent to PEI IV / G4)

***** Floor Tiles for heavy traffic areas, except for intensively used public places.
(Equivalent to PEI V / G5).

We recommend that a doormat be placed at the entrance of any doors leading outside (e.g. front door, garden or terrace doorways), in order to remove any abrasive particles (e.g.: sand).

NOTAS · NOTES

1. Para os produtos com relevo, dado serem superfícies não planas, não são considerados os valores de curvatura e de empeno.
2. As especificações técnicas são válidas unicamente para os produtos classificados de 1ª escolha.
3. O incumprimento dos valores indicados em outras classificações comerciais não será motivo de reclamação.
4. Todos os produtos, nomeadamente do grupo Bla UGL, cumprem os requisitos da norma EN 14411. Os valores correspondentes às características técnicas dos acabamentos Natural e Polido representam valores de referência de Inspeção e ensaio.
5. Este quadro indica os valores considerados mais relevantes sobre as Características Técnicas do Porcelanato. No entanto, no caso de ser necessária alguma informação adicional, solicitamos o contacto para: revigres@revigres.pt
6. In products with structured surfaces, curving and bending values are not considered.
7. Technical specifications are only valid for the products classified as 1st choice. The non-performance of the indicated values for other commercial classifications will not be considered as grounds for complaint.
8. All products, including that of the Bla UGL group, fulfil the requirements of EN 14411. The figures of the technical features of the Natural and Polished finishes are the reference values for inspection and testing.
9. This table lists the most relevant Technical Characteristics for Full Body Porcelain Tiles. For more information please contact us at: revigres@revigres.pt

ISO 10545-7 (d)	Resistência à abrasão (Grupos PEI) Resistance to deep abrasion (PEI Groups)	Não aplicável Not applicable	Não aplicável Not applicable	Não aplicável Not applicable	Não aplicável Not applicable	GRUPOS PEI PEI GROUPS III - IV - V	GRUPOS PEI PEI GROUPS III - IV - V	GRUPOS PEI PEI GROUPS III - IV - V
ISO 10545-8	Coefficiente de Dilatação Térmica Linear (de temperatura ambiente até 100 °C) Coefficient of Linear Thermal Expansion (with atmospheric temperature up to 100 °C)	Método de ensaio disponível Test method available	$\leq 8,0 \times 10^{-4} / ^\circ\text{C}$	$\leq 8,0 \times 10^{-4} / ^\circ\text{C}$	Método de ensaio disponível Test method available	$\leq 8,0 \times 10^{-4} / ^\circ\text{C}$	$\leq 8,0 \times 10^{-4} / ^\circ\text{C}$	$\leq 8,0 \times 10^{-4} / ^\circ\text{C}$
ISO 10545-9	Resistência ao choque térmico Resistance to thermal shock	Exigida Required	Resistente Resistant	Resistente Resistant	Exigida Required	Resistente Resistant	Resistente Resistant	Resistente Resistant
ISO 10545-11	Resistência à Fendilhagem (Vidrados) Cracking resistance (Glazed)	Não aplicável Not applicable	Não aplicável Not applicable	Não aplicável Not applicable	Exigida Required	Resistente Resistant	Resistente Resistant	Resistente Resistant
ISO 10545-12	Resistência ao gelo Resistance to frost	Exigida Required	Não aplicável Not applicable	Não aplicável Not applicable	Exigida Required	Resistente Resistant	Resistente Resistant	Resistente Resistant
ISO 10545-13 (e)	Resistência a Ácidos e Bases de Alta Concentração Resistance to Acids and High Concentration Bases	O produtor declara a classificação The producer declares the classification	Ensaio disponível Test available	Ensaio disponível Test available	O produtor declara a classificação The producer declares the classification	Ensaio disponível Test available	Ensaio disponível Test available	Ensaio disponível Test available
	Resistência a Ácidos e Bases de Baixa Concentração Resistance to low concentrations of acids and alkalis	-	Classe ULA Type ULA (b)	Classe ULA Type ULA (b)	-	Classe GLA Type GLA	Classe GLA Type GLA	Classe GLA Type GLA
	Resistência a Produtos Químicos Domésticos e Aditivos para Água de Piscinas: ladrilhos vidrados Resistance to Household Chemicals and Swimming pool water additives: glazed tiles	-	Classe UA Type UA (b)	Classe UA Type UA (b)	-	Classe GA Type GA	Classe GA Type GA	Classe GA Type GA
	Resistência a Produtos Químicos Domésticos e Aditivos para Água de Piscinas: ladrilhos não vidrados Resistance to Household Chemicals and Swimming pool water additives: unglazed tiles	-	Classe UA Type UA (b)	Classe UA Type UA (b)	-	Classe GA Type GA	Classe GA Type GA	Classe GA Type GA
ISO 10545-14	Resistência a manchas: ladrilhos vidrados Resistance to staining: glazed tiles	Método de ensaio disponível Test method available	-	-	Min. Classe 3 Min. Type 3	Min. Classe 3 Min. Type 3	Min. Classe 3 Min. Type 3	Min. Classe 3 Min. Type 3
DIN 51130	Resistência a manchas: ladrilhos não vidrados Resistance to staining: unglazed tiles	Método de ensaio disponível Test method available	Min. Classe 3 Min. Type 3	Min. Classe 3 Min. Type 3	Min. Classe 3 Min. Type 3	Min. Classe 3 Min. Type 3	Min. Classe 3 Min. Type 3	Min. Classe 3 Min. Type 3
DIN 51097	Resistência ao escoeamento Anti slip resistance	Máx R13 Max R13	R9 R9	Min. Classe 4 Min. Type 4	Máx R13 Max R13	Ensaio disponível Test available	Ensaio disponível Test available	Ensaio disponível Test available
EN 13036-4	Resistência ao escoeamento Anti slip resistance	Máx C Max C	A	Ensaio disponível Test available	Máx C Max C	Ensaio disponível Test available	Ensaio disponível Test available	Ensaio disponível Test available
UPEC CSTB 3755	Resistência ao choque pesado Resistance to heavy shock	Método de ensaio disponível Test method available	Nível 3 Nível 3	Nível 3 Nível 3	Nível 3 Nível 3	Ensaio disponível Test available	Ensaio disponível Test available	Ensaio disponível Test available
Decisão 96/603/CE	Reacção ao fogo Reaction to fire	A1 A1	Classe A1 Type A1	Classe A1 Type A1	A1 A1	Classe A1 Type A1	Classe A1 Type A1	Classe A1 Type A1

Lista de Imagens

Imagem 1 – Início da Socialização no espaço cozinha. (Vicenzo Campi 1536-1591)

Imagem 2 – Haus Am Horn – Cozinha

Imagem 3 – Catharine Beecher – American Woman's house.

Imagem 4 – Diferentes disposições da cozinha moderna

Imagem 5 – A Casa do Cipreste – Cozinha

Imagem 6 – Palácio Stoclet – Cozinha

Imagem 7 – Palácio Nacional de Sintra

Imagem 8 – Padrão de azulejo de Raul Lino

Imagem 9 – Maria Keil para a estação Praça de Espanha do Metropolitano de Lisboa

Imagem 10 – Álvaro Siza Vieira para a estação Baixa-Chiado do Metropolitano de Lisboa

Imagem 11 – Igreja de Marvila

Imagem 12 – Igreja de São Quintino

Imagem 13 – Painel de azulejos de Álvaro Siza Vieira para o pavilhão de Portugal na Exposição Mundial de Lisboa em 1998.

Imagem 14 – Diagrama do nível de frequência sonora

Imagem 15 – Representação de reflexão sonora

Imagem 16 – Representação do eco sonoro

Imagem 17 – Representação de refração sonora

Imagem 18 – Representação de difração sonora

Imagem 19 – Azulejo acústico da REVIGRES

Imagem 20- Detalhe de uma espuma acústica

Imagem 21 – Lã de vidro

Imagem 22- Azulejo acústico perfurado vista de cima

Imagem 23 – Azulejo acústico perfurado vista de frente

Imagem 24 - Azulejo acústico perfurado vista de perspetiva

Imagem 25- Azulejo acústico perfurado vista detalhada

Imagem 26 - Azulejo acústico inserido no ambiente

Imagem 27 – Painel de condutor acústico em MDF

Imagem 28- Aplicação do painel de condutor acústico

Imagem 29 – Azulejo de condutor acústico vista de cima

Imagem 30 - Azulejo de condutor acústico vista de frente

Imagem 31 - Azulejo de condutor acústico vista de perspectiva

Imagem 32 - Azulejo de condutor acústico vista detalhada

Imagem 33- Azulejo de condutor acústico inserido no ambiente

Imagem 34- Azulejo acústico resultante da união dos dois primeiros casos – vista de cima

Imagem 35 - Azulejo acústico resultante da união dos dois primeiros casos – vista de frente

Imagem 36 - Azulejo acústico resultante da união dos dois primeiros casos – vista de perspectiva

Imagem 37 - Azulejo acústico resultante da união dos dois primeiros casos – vista detalhada

Imagem 38 - Azulejo acústico resultante da união dos dois primeiros casos inserido no ambiente

Referências bibliográficas

COZINHA

- BAUDRY, F., Gonçalves, J. & Cocotti, R. (1998). *Cozinhas em Portugal*. Lisboa: Estar editora, lda.

-BEECHER, Catherine E. (1851). *A Treatise on Domestic Economy, for the use of young ladies at home and school*. [na internet] Nova Iorque, Harper and Brothers Publishers. Disponível em: <http://www.gutenberg.org/files/21829/21829-h.htm> [consultado em 14.4.2017]

-BUSCH, Akiko (1999). *Geography of Home: writings on where we live*. Nova Iorque, Princeton Architectural Press.

-BUSCH, Akiko. (1999). *Geography of Home: writings on where we live*. Nova Iorque, Princeton Architectural Press.

-CROMLEY, Elizabeth C. (1996). *Transforming the Food Axis; Houses, Tools, Modes of Analysis*. In *Material History Review* 44 (Fall 1996). P8-22. [na internet] Disponível em; <http://journals.hil.unb.ca/index.php/MCR/article/view/17695> [consultado em 14.04.2017]

-CUNCA, Raul. (2006) *Territórios híbridos*. Lisboa: Universidade de Lisboa. Faculdade de Belas- Artes. ISBN 972-9961646.

-ELEB, Monique e DEBARRE, Anne. (1995). *L'invention de l'habitation moderne: Paris 1880-1914*. Coleção Architectures de la vie privée, suite. Paris, Éditions Hazan et Archives d'Architecture Moderne

-ESPINET. M. (1984). *El Espacio Culinário*. Barcelona, Tusquets editores. ISBN: 9788472238206.

-FREDERICK, Christine. (1914). *The New Housekeeping: Efficiency Studies in Home Management*. [na internet] Nova Iorque, Doubleday, Page and Company. Disponível em: <http://ia600300.us.archive.org/24/items/newhousekeeping00fredrich/newhousekeeping00fredrich.pdf> [consultado em 20.4.2017]

-HEATHCOTE, Edwin. (2012). *The Meaning of Home*. 1ª edição. Londres, Frances Lincoln Limited Publishers.

-LE CORBUSIER. (2000). *Le Modulor, Le Modulor 2*. 1ª edição. Bâle, Birkhauser.

-LE CORBUSIER. (1973). *Por uma Arquitetura*. Coleção Estudos, 27. São Paulo, Editora Perspetiva, Editora da Universidade de São Paulo.

-MARQUES Pereira, A. (2007). *Cozinhas - Espaço e Arquitetura*. Edições Inapa, janeiro de 2007. ISBN 9789727971404.

- MONTEYS, Xavier e Fuertes, Pere. (2005) *Cassa Collage: Un ensayo sobre la arquitectura de la casa*. Barcelona, Editorial Gustavo Gili.

- MUTHESIUS, Hermann. (2007). *The English House: Volume II, Layout and Construction*. Londres, Frances Lincoln Lt.

-POULAIN, Jean-Pierre e PROENÇA, Rossana Pacheco da Costa (2003). *O espaço social alimentar: um instrumento para o estudo dos modelos alimentares*. Ver. Nutr. Vol. 16 (3) [na internet]. P. 245-256. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732003000300002&lng=en&nrm=iso [consultado em 19.03.2017]

-PROENÇA, Maria Cristina Oliveira. (2011). *A cidade e o Habitar no Pensamento de Henri Lefebvre*. Dissertação elaborada para obtenção do grau de Mestrado em Filosofia, área de Filosofia Contemporânea, apresentada na Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.[na internet] Disponível em: <http://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/17577/1/Disserta%C3%A3o%20de%20Mestrado%20Henri%20Lefebvre.pdf> [consultado em 15.03.2017]

-SANCHEZ Salvador, M. (2016). *Arquitetura e Comensalidade, Uma história da casa através das práticas culinárias*. Caleidoscópio. ISBN 9789896583347.

- STEEL, Carolyn. (2013). *Hungry City; How food Spaces our Lives*. 2ª edição. Londres, Vintage Books.

-RYBCZYNSKI, Witold. (2003). *La Casa: História de uma ideia*. Traduzido do inglês por Fernando Santos Fontenla. 7ª Edição. San Sebastián, Editorial Nerea.

-WOORTMANN. Klaas, (1978). *Hábitos e ideologias alimentares em grupos sociais de baixa renda*. Relatório final. Brasília Série antropológica.

-WOOERTMANN, Klaas. *Casa e família operária*. *Anuário antropológico* 80. Rio de Janeiro/ Fortaleza, Tempo Brasileiro/UFCe., 1982: 120.

-ZABALBEASCOA, Anatxu (2011) *Todo sobre la casa*. Barcelona, Editorial Gustavo Gili.

AZULEJO

ALEXANDRE Bogas, J. (2013) *Materiais cerâmicos*, Instituto Superior Técnico, Lisboa.

-CIGARRO, M. (2002). *Os avanços e recuos na renovação da tradição do azulejo em Portugal: O brilho do Porto*. Prova Final para Obtenção de Licenciatura em Arquitetura. Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto, Porto.

- FERREIRA, J. (1998). *O revestimento cerâmico na arquitetura em Portugal*. Lisboa: Estar editora, lda.

-FUNDACAO CALOUSTE GULBENKIAN. 1980. *Azulejos: cinco séculos do azulejo em Portugal*, Fundação Calouste Gulbenkian Lisboa F.C.G.

-HENRIQUES, P. (2002). *O Azulejo em Portugal no século XX*. Lisboa, Edições Inapa. ISBN 9789727870097.

-MECO, J. (1989). *O azulejo em Portugal*. Lisboa: Publicações alfa, S.A.

- SALINAS Calado, R. (1998). *Azulejo – 5 séculos do Azulejo em Portugal*. Correios e Telecomunicações em Portugal.

-SALINAS Calado, R., et al. (1998). *O revestimento cerâmico na arquitetura em Portugal*, Jorge M. Rodrigues Ferreira. ISBN 972-8095-45-7.

-SABO, R., Falcato, J. (1998). *Azulejos – Arte e história*. Lisboa: Edições inapa.

-SAPORITI, T. (1998). *Azulejos portugueses – padrões do século XX*. Lisboa: Publímpressores, artes gráficas, lda.

ACÚSTICA E PSICOACÚSTICA

-BERANEK, Leo L. (1996). *Acoustics*. New York: Acoustical Society of America. ISBN 088318494.

-GELFAND, Stanley A.–Hearing. (2010). *An Introduction to Psychological and Physiological Acoustics*. 5th ed. London: Informa Healthcare. ISBN 9781420088656.

-GOLDSTEIN, B. (2001). *Sensation and Perception*, 6th ed. London: Wadsworth.

-HOWARD, David M.; ANGUS, Jamie A. S. (2009). *Acoustics and Psychoacoustics*. 4th ed. Oxford: Elsevier Lt. ISBN 9780240521756.

-PATRÍCIO, J. V. (2003). *A acústica nos Edifícios*, Lisboa, LNEC.

-PLACK, Christopher. (2005). *The sense of hearing*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc. ISBN 0805848843.

-PAYNTER, John (1992). *Companion to Contemporary Musical Thought*. Routledge. p. 374. ISBN 0-415-07225-5.

-RAMOS Perreira, J. (2011) *Design e Som*, Tese de Mestrado em Estudos de Design. Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa.

-ZWICKER and Fastl. (1999). *Psychoacoustics - Facts and Models*, Springer.